

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA E AQUICULTURA-
DEPAQ

MARIA CAMILA DOS SANTOS BISPO

RECONSTRUÇÃO DA ESTATÍSTICA PESQUEIRA
CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE

São Cristovão
2015

MARIA CAMILA DOS SANTOS BISPO

RECONSTRUÇÃO DA ESTATÍSTICA PESQUEIRA
CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia de Pesca e
Aquicultura da Universidade Federal de
Sergipe, como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de
Pesca.

Orientadora: Prof^ª Dr^a Kátia de Meirelles
Felizola Freire

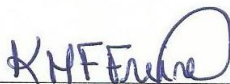
São Cristovão
2015

MARIA CAMILA DOS SANTOS BISPO

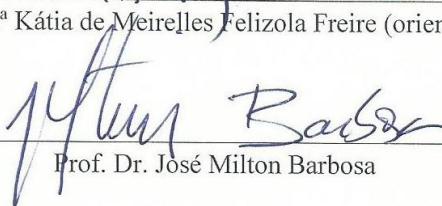
RECONSTRUÇÃO DA ESTATÍSTICA PESQUEIRA CONTINENTAL DO ESTADO
DE SERGIPE

Monografia aprovada em 14 / 12 / 2015 para obtenção do título de
Engenheiro(a) de Pesca

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr.ª Kátia de Meirelles Felizola Freire (orientadora)



Prof. Dr. José Milton Barbosa



Eng.ª de Pesca Maria Cecília Nunes da Silva

Esse trabalho de conclusão de curso (TCC) foi preparado em formato de artigo científico a ser submetido à revista científica ACTA PESCA E AQUICULTURA (ACTAPESCA). O trabalho foi preparado de acordo com as normas da revista que se encontram anexado ao final do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao soberano de todas as coisas, YAOHUH, pela vida.

Ao meu esposo Calebe Vila Nova por estar sempre ao meu lado, me apoiando, me incentivando e me dando suporte em todos os momentos.

À prof^a Dr^a Kátia Freire, minha orientadora, por me mostrar a importância da pesquisa e sobretudo por me apresentar a relevância da dedicação em cada trabalho, pela atenção e paciência em todos esses anos.

Agradeço infinitamente à professora e amiga Ana Rosa da Rocha Araújo pelo encorajamento, confiança e carinho, os quais foram necessários para minha formação e que me fortaleceram e me mantiveram constantemente na luta pelos meus anseios, por acreditar no meu trabalho e por me proporcionar grandes oportunidades e alegrias durante esses anos ao seu lado.

Agradeço também às amigas-irmãs que encontrei ao longo dessa caminhada, Sheila Maria e Sheyla Santana, que estiveram ao meu lado me estimulando e me dando forças para que eu terminasse essa etapa tão importante da minha vida (foi muito bom estar com vocês todos os dias nas salas de aula, nas comunidades pesqueiras, no laboratório e nos momentos de lazer, pois sem vocês essa jornada não seria a mesma).

À grande amiga Géssica Santos, por me apresentar o curso de Engenharia de Pesca há alguns anos atrás, no ensino médio.

Agradeço pelas dificuldades encontradas pelo caminho, que só assim me fizeram amadurecer e compreender aos poucos o sentido da vida.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para meu sucesso e para meu crescimento como pessoa e profissional.

Construí amigos, enfrentei derrotas e venci obstáculos. Sou o resultado da confiança e da força de cada um de vocês.

“Persegue os teus objetivos ainda que difícil te possa parecer. Os navios nunca alcançam as estrelas, mas é seguindo-as que se lançam ao mar”.

Paulo Newton Danzi Salvia

RECONSTRUÇÃO DA ESTATÍSTICA PESQUEIRA CONTINENTAL DO ESTADO DE SERGIPE

Maria Camila dos Santos BISPO¹ & Kátia de Meirelles Felizola FREIRE¹

¹Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, Jardim Rosa Elze, 49100-000, São Cristóvão-SE, Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura – DEPAQ
email: camilabispo09@gmail.com

RESUMO - O Brasil não dispõe de um banco de dados eletrônico da estatística pesqueira continental. Esse estudo é o primeiro a ser realizado com o objetivo de preencher essa lacuna, compilando os dados de captura do pescado continental registrados para o estado de Sergipe nos anos de 1950 a 2014 e estabelecendo a correspondência entre nome comum e nome científico das espécies capturadas. Para isso, foram compilados os dados dos boletins nacionais oficiais e realizadas interpolações e extrapolações, com base nas tendências históricas dos dados. As principais espécies capturadas nas águas continentais do estado foram: curimatã (*Prochilodus argenteus*), tilápia (*Oreochromis niloticus* e *Coptodon rendalli*), traíra (*Hoplias malabaricus*), piau (*Leporinus* spp.), tambaqui (*Colossoma macropomum*), corvina (*Pachyurus francisci* e *Pachyurus squamipinnis*), piranha (*Pygocentrus piraya* e *Pygocentrus nattereri*), bagre (*Pimelodus maculatus*), carpa (*Cyprinus carpio*), tucunaré (*Cichla monoculus*) e camarão de água doce (*Macrobrachium acanthurus* e *Macrobrachium carcinus*). A captura de todas essas espécies sofreu declínio entre os anos de 1999 e 2001. O declínio da maior parte dessas espécies esteve associado à construção de hidrelétricas nessa região e a uma forte seca no mesmo período. Algumas espécies mais resilientes conseguiram se recuperar em um período curto. Notou-se que algumas espécies como a pilombeta e o caranguejo de água doce tiveram capturas registradas em alguns anos na seção de água doce e outros na seção marinha dos boletins nacionais e foram excluídas dessa análise. Espera-se que esse trabalho incentive outros pesquisadores a realizarem a reconstrução para outros estados do Brasil e finalmente para todo o país.

Palavras-chave: Pesca; captura; peixe; estatística pesqueira.

RECONSTRUCTION OF INLAND CATCH STATISTICS FOR THE STATE OF SERGIPE

ABSTRACT – Brazil does not have an electronic database for inland catch statistics. This study is the first to be carried out with the objective of overcome this gap, compiling catch statistics for inland fisheries reported for the state of Sergipe during 1950-2014 and establishing the correspondence between common and scientific name. Towards that end, data from official national bulletins were compiled and interpolation and extrapolations were performed based on historical trends. Main species caught in inland waters of the state were: curimatã (*Prochilodus argenteus*), tilapia (*Oreochromis niloticus* and *Coptodon rendalli*), trahira (*Hoplias malabaricus*), piau (*Leporinus* spp.), tambaqui (*Colossoma macropomum*), corvina (*Pachyurus francisci* and *Pachyurus squamipinnis*), piranha (*Pygocentrus piraya* e *Pygocentrus nattereri*), catfish (*Pimelodus maculatus*), carp (*Cyprinus carpio*), tucunaré (*Cichla monoculus*) and fresh water shrimp (*Macrobrachium acanthurus* and *Macrobrachium carcinus*). Catches for all these species showed a decline between 1999 and 2001. The decline for most of these species was associated with the construction of dams in the region and a strong dry period. Some species, such as “pilombeta” and freshwater crab had their catches reported in the inland

section of the national bulletins during some years and in the marine section during others and were excluded from this analysis. We hope this study triggers other researchers to proceed with the reconstruction for other states and finally for the entire country.

Keywords: Fishing; catch; fish; fishery statist.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, os peixes são utilizados como uma fonte de alimento e benefícios econômicos para diversas populações. O progresso do conhecimento sobre os recursos pesqueiros proporcionou entendimento demonstrando que os recursos eram renováveis, mas limitados (FAO, 1995).

Em meados do século XX, houve a introdução por portugueses e espanhóis de novas tecnologias, como a pesca de camarão com arrasto de portas e a pesca da sardinha com traineiras, juntamente com o surgimento de empresas de conservação do pescado, que marcaram o surgimento do setor industrial capitalista da pesca no Brasil (Diegues, 1983). Com isso, foi criada uma demanda por uma melhor gestão do setor pesqueiro. Assim, na década de 1960, foi criada a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) que tinha como objetivo administrar a atividade pesqueira no país. A partir de 1986, os principais recursos-alvo declinaram e problemas administrativos promoveram o fechamento da SUDEPE em 1989. A partir de 1989, o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis) assumiu a gestão da atividade pesqueira, visando à recuperação dos recursos pesqueiros. Em 2003, o governo brasileiro criou a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP), ligada à Presidência da República e, no ano de 2009, foi criado o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) (Dias-Neto, 2010; Paiva, 2004). No ano de 2015, devido à reforma ministerial, o MPA foi extinto e as atribuições relacionadas à gestão da pesca passaram para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Apesar da grande contribuição socioeconômica da pesca para o Brasil, existe uma problemática sobre a definição da atividade de natureza artesanal e industrial. De acordo com a definição prevista na Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, que regula as atividades pesqueiras e substitui o Código de Pesca de 1967, a pesca artesanal é definida atualmente como modalidade de pesca comercial, realizada diretamente pelo

pescador, autônomo ou com a colaboração do grupo familiar, em embarcações de pequeno porte. Por outro lado, a pesca industrial é aquela praticada por pessoa física ou jurídica e envolve pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com aplicação comercial.

Em Sergipe, como em todo Brasil, a captura de organismos aquáticos é realizada principalmente através da pesca artesanal, a qual foi responsável por 47,1% de todo o pescado produzido no país em 2007, enquanto a pesca industrial contribuiu com 25,9% e a aquicultura com 27,0% (IBAMA, 2007). A produção da pesca extrativa marinha, extrativa continental, aquicultura marinha e aquicultura continental no país representaram 38,7%, 17,4%, 6,0% e 38,0%, respectivamente (MPA, 2011). Esses valores demonstram que, apesar da pesca marinha apresentar maior proporção, a pesca continental mostra-se ativa, superando a porcentagem da atividade da aquicultura marinha que é uma atividade promissora no Brasil. No quadro internacional, nota-se também uma maior participação da pesca marinha (79,9 milhões de t em 2012 - 86,8% da produção) em relação à pesca continental (11,6 milhões de t - 13,2%; FAO, 2014).

No Brasil, poucas são as referências sobre o potencial pesqueiro de águas continentais, apesar de possuir vasta rede hidrográfica. A pesca extrativa continental sempre foi menos explorada que a pesca extrativa marinha. Esses fatores certamente estão relacionados com o histórico da atividade pesqueira no país, pois a pesca marinha sofreu alterações significativas como a introdução de motor e gelo, proporcionando maior autonomia para o desenvolvimento da atividade (Diegues, 1995).

O estado de Sergipe possui oito bacias hidrográficas (São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Piauí, Real, grupo de bacias Costeiras 1 e grupo de bacias Costeiras 2) (CBHSF, 2015). Destas, a bacia do Rio São Francisco possui a maior vazão média ($1.780,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), seguida pelos rios Piauí ($22,92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), Real ($20,46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), Vaza Barris ($15,64 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), Sergipe ($13,84 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) e Japarutuba ($10,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) (Jica, 2000). No Rio São Francisco, encontra-se uma grande concentração de espécies de Sciaenidae, Engraulidae e Ariidae (pescadas, manjubas e bagres, respectivamente). O conhecimento sobre as espécies de água doce dessas bacias é reduzido, com apenas 57 espécies de peixes atualmente registradas para o estado (Froese & Pauly, 2015). Em contra-partida, no Brasil

foram catalogadas 3.323 espécies de peixes continentais, constituindo-se na maior diversidade de peixes continentais do mundo (Froese & Pauly, 2015).

O Brasil não dispõe de um banco de dados eletrônico da estatística pesqueira marinha ou continental. Recentemente, em um esforço nacional, um banco de dados de captura marinha foi reconstruído para o país (Freire *et al.*, 2014). Porém, para a pesca continental nenhuma iniciativa desse tipo ainda foi realizada. O presente estudo é o primeiro passo no sentido de realizar a reconstrução da estatística nacional da pesca continental. Portanto, o objetivo deste trabalho foi compilar os dados de captura do pescado continental capturado no estado de Sergipe para os anos de 1950 a 2014 e analisar a sua evolução histórica, além de estabelecer a correspondência entre nome comum e nome científico das espécies capturadas no estado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com base em dados de captura extraídos dos boletins oficiais nacionais da estatística pesqueira do Brasil para o período de 1950 a 2014 (ver detalhes das referências em Freire *et al.*, 2015). Dois bancos de dados foram gerados: um original, com os dados de captura correspondentes aos registros dos boletins e um segundo, reconstruído. A reconstrução se baseou no banco de dados original, realizando-se estimativas interpoladas com base em tendências lineares para os anos onde não havia dados de captura (seguindo metodologia de Freire *et al.*, 2015). Para o início da série, utilizou-se a proporção de determinada espécie em relação ao total de peixes para os três primeiros anos disponíveis e extrapolou-se para o início do período com base no total de peixes disponível. Para os anos em que o total de peixes não estava disponível, calculou-se sua proporção em relação ao total capturado (peixes e crustáceos) para os três primeiros anos disponíveis. Para o final da série de dados (2008 a 2014), foi utilizada a média móvel dos últimos três anos para os quais se dispunha de dados. No caso de espécies introduzidas, a extrapolação para o início da série foi realizada somente até o ano da introdução da espécie no estado.

É importante ressaltar que tal procedimento se fez necessário pois os dados de captura presentes nos boletins foram disponibilizados de forma desigual ao longo dos anos. Para o período de 1950-1955, apenas a captura total foi registrada (todos os grupos somados);

para 1956-1961, registrou-se a captura para cada grupo (peixes, crustáceos, moluscos, mamíferos, quelônios e pescado não especificado); para 1962-1977, capturas apenas para as principais espécies foram apresentadas; para 1978-1989, além das informações anteriores, foi disponibilizado também o tipo de pescaria (artesanal e industrial); para os anos de 1990-1994 não houve coleta de estatística pesqueira na maior parte dos estados brasileiros e os dados de captura para a maioria das espécies foram repetidos; no período de 1995-2007, a captura foi registrada por espécie e tipo de pescaria (artesanal e industrial); e, para os anos de 2008-2011, apenas o total capturado por estado (sem detalhes de espécies) foi disponibilizado nos boletins oficiais (ver www.mpa.gov.br).

Foi realizado um levantamento bibliográfico dos nomes comuns dos peixes continentais de Sergipe, com a finalidade de fazer uma correspondência entre os nomes comuns registrados nos boletins da estatística pesqueira e os nomes científicos dessas espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de captura registrados para o estado de Sergipe estão associados a 40 nomes comuns que correspondem a 23 nomes científicos (Tabela 1). Após a reconstrução, 48 nomes científicos foram associados às estatísticas de captura. A escassez de estudos relacionados ao pescado de água doce em Sergipe dificultou a correspondência entre nomes comuns e científicos das espécies capturadas. Dois nomes comuns registrados na estatística pesqueira do estado não foram associados a nenhuma espécie de água doce do Brasil: boca e bogue. Porém essas espécies foram citadas somente em um ou dois anos e foram associadas a *Pisces*. De acordo com IBGE (1985), boca é sinônimo de piracuca, entretanto nenhuma relação entre esse nome e uma espécie foi encontrada. Discutiremos inicialmente os detalhes da reconstrução da estatística pesqueira para o grupo dos peixes, seguido pelo dos crustáceos.

Peixes

Os peixes representam o principal recurso pesqueiro de água doce de Sergipe. Neste trabalho, serão apresentadas as dez principais espécies que exibiram maior produção, ou seja, as que mostraram captura superior a 400 t/ano durante o período analisado: curimatã, tilápia, traíra, piau, tambaqui, corvina, piranha, bagre, carpa e tucunaré. A maioria delas

está presente principalmente na bacia do rio São Francisco que é o principal recurso hídrico no estado.

Curimatã

Esta espécie é endêmica da Bacia do Rio São Francisco, apresentando o maior porte dentro da família. Foi uma das primeiras espécies da Bacia para a qual se conseguiu realizar a indução de desova em 1946. Essa necessidade surgiu devido ao interesse comercial em função do seu grande porte e agradável sabor (Goldinho & Godinho, 2003). A curimatã ou curimatã-pacu pertence ao gênero *Prochilodus* que apresenta grande valor comercial, especialmente na região nordeste, devido a sua grande capacidade de adaptação nos diversos tipos de ambientes aquáticos, grande capacidade de fecundação artificial, regime alimentar detritívoro e alta fecundidade (Maia *et al.*, 1999).

A primeira vez que a curimatã foi citada nos boletins de estatística pesqueira para Sergipe foi em 1962, sendo um dos principais recursos para as populações ribeirinhas locais. De fato, 223 t foram capturadas em águas do estado de Sergipe em 1982. No processo da reconstrução, notou-se o registro de estatística pesqueira associada a dois nomes comuns, curimatã e curimatã-pacu. De acordo com Barbosa & Soares (2009), curimatã-pacu corresponde a *Prochilodus argenteus*. Ficou evidente que os nomes comuns curimatã e curimatã-pacu se referem à mesma espécie, pois as séries de dados se complementam. Assim, todas as capturas foram atribuídas a *P. argenteus*. Na lista da ASFIS/FAO, não aparece *Prochilodus argenteus*. Consequentemente, toda a produção dessa espécie registrada no FishStat-J/FAO foi provavelmente atribuída a *Prochilodus* spp. (*Prochilodus* *nei*), significando uma perda de detalhe taxonômico. Deve-se notar que nessas capturas podem estar incluídas capturas de *P. brevis*, uma vez que essa espécie também é encontrada na região (José Bonifácio Valgueiro de Carvalho, Aquicultura Santa Clara, comunicação pessoal).

A reconstrução das capturas permitiu mostrar um crescimento da produção de curimatã entre as décadas de 50 e 90, com declínio acentuado em 1999 (Figura 1). O período entre 1999 e 2001 foi crítico na bacia do São Francisco que coincidiu com a crise energética que o país enfrentou e que resultou no racionamento de energia durante o ano de 2001. Nesse mesmo ano, ocorreu a menor descarga anual da bacia, quando a vazão natural

média anual em Xingó foi de apenas 1.400 m³/s (Conejo, 2004). Por outro lado, a maior cheia ocorreu em 1979, ano em que a vazão natural média anual alcançou 5.089 m³/s (Conejo, 2004).

A queda da captura dessa espécie se deu provavelmente pela redução da precipitação pluviométrica e principalmente pela construção das barragens em cascata erguidas na extensão do São Francisco, culminando com a de Xingó. A primeira barragem construída foi a de Três Marias (1952), seguida pela de Sobradinho (1979) e por último a de Xingó (1994) (Martins, Chagas, Melo-Neto & Mélo-Júnior, 2011). Essa sequência de barragens limitou drasticamente as cheias a jusante, impossibilitando a inundação das lagoas marginais, a entrada de ovos e larvas de peixes nesses locais, o recrutamento dos juvenis e causando mudanças na alimentação (Conejo, 2004). Todas as espécies que realizam a piracema possivelmente não conseguirão recuperar seus estoques, pois seus ciclos reprodutivos são os mais afetados depois de construções de barragens. Variações térmicas e hidrodinâmicas afetam a atividade de reprodução de peixes migradores que dependem do alagamento e do aumento da temperatura para perceberem a época da desova, como é o caso da curimatã (Cadwallader, 1978; Parkinson, Philipport & Baras, 1999).

Os dados de captura de curimatã (assim como de outras espécies) provenientes do Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiro (PMPDP) foram incluídos na reconstrução (Figura 1) para mostrar que existe captura nos anos mais recentes e, assim, justificar a reconstrução para esses anos. No caso da curimatã, por exemplo, conhecida localmente também como xira, os valores do PMPDP são muito reduzidos em relação ao valor estimado, uma vez que esse projeto é focado na estimativa de dados de pesca marinha e estuarina.

Tilápia

As tilápias são peixes de água doce de origem africana e apresentam características que as tornam uma espécie presente em vários lugares do mundo (Appleyard, Renwick & Mather, 2001). São peixes de fácil manuseio, bastante resistentes a doenças e a altas densidades de povoamento, suportando baixos níveis de oxigênio dissolvido na água (Moreira, Hilsdorf, Silva & Souza, 2007).

Tabela 1: Correspondência entre nomes comuns e científicos das espécies capturadas na pesca continental no estado de Sergipe.

NOME COMUM NOS BOLETINS	NOME CIENTÍFICO (IBAMA, 2007)	NOME CIENTÍFICO NESSE TRABALHO	FONTE	NOME COMUM ASFIS (2015)*
PEIXES				
Acará	<i>Geophagus</i> spp.	Cichlidae: <i>Geophagus brasiliensis</i> <i>Australoheros facetus</i> <i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>	Barbosa & Soares (2009)	Cichlids nei** - Chameleon cichlid -
Acará-açu	<i>Astronotus ocellatus</i>	<i>Astronotus ocellatus</i>	IBAMA (2007)	Oscar
Acará-bodo	<i>Pterygoplichthys</i> sp.	<i>Pterygoplichthys</i> sp.	IBAMA (2007)	-
Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i>	<i>Astronotus ocellatus</i>	Barbosa & Soares (2009) Costa <i>et al.</i> (2003)	Oscar
Aracu	<i>Leporinus</i> sp.	<i>Leporinus</i> sp.	IBAMA (2001)	-
Bagre	<i>Pimelodus</i> spp.	<i>Pimelodus maculatus</i>	-	-
Bomba	-	<i>Prochilodus argenteus</i>	-	-
Bicudo	-	<i>Conorhynchus conirostris</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	- -
Boca	-	-	-	-
Bogue	-	-	-	-
Cará	<i>Geophagus</i> sp.	<i>Cichlasoma</i> sp.	Costa <i>et al.</i> (2003)	Cichlasoma nei
Cari	-	<i>Hypostomus commersoni</i> <i>Pterygoplichthys lituratus</i> <i>Harttia leiopleura</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	- - -
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Barbosa & Soares (2009) Costa <i>et al.</i> (2003)	Common carp
Cascudo	<i>Hypostomus</i> spp.	<i>Hypostomus</i> spp.	Costa <i>et al.</i> (2003)	-
Corvina	<i>Pachyurus</i> spp.	<i>Pachyurus</i> spp.: <i>Pachyurus francisci</i> <i>Pachyurus squamipinnis</i>	IBAMA, 2007	-
Curimatã	<i>Prochilodus</i> spp.	<i>Prochilodus argenteus</i>	-	-
Curimatã-pacu	-	<i>Prochilodus argenteus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Lima <i>et al.</i> (2010)	-

NOME COMUM NOS BOLETINS	NOME CIENTÍFICO (IBAMA, 2007)	NOME CIENTÍFICO NESSE TRABALHO	FONTE	NOME COMUM ASFIS (2015)*
			Barbosa & Soares (2009)	
Dourado	<i>Salminus</i> sp.	<i>Salminus franciscanus</i>	Braghini, Gomes & Ribeiro (2009) Lima & Britski (2007) Costa <i>et al.</i> (2003)	-
Jundiá	<i>Rhamdia</i> sp.	<i>Rhamdia</i> spp.	IBAMA (2007)	-
Mandi	<i>Pimelodus</i> spp.	<i>Pimelodus maculatus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003)	-
Matrinchã	<i>Brycon melanopterus</i>	<i>Brycon orthotaenia</i>	Costa <i>et al.</i> (2003)	-
Muçum	-	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	Marbled swamp eel
Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003)	South American silver croaker
Piaba	-	<i>Astyanax</i> spp. <i>Moenkhausia costae</i> <i>Bryconops affinis</i> <i>Roeboides xenodon</i> <i>Acinocheiroduon melanogramma</i> <i>Bryconamericus stramineus</i> <i>Hasemanian nana</i> <i>Hemigrammus</i> spp.	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	<i>Astyanax</i> nei - - Characins nei Characins nei Characins nei Silvertip tetra Characins nei
Piau	<i>Leporinus</i> spp.	<i>Leporinus</i> spp.	Lima <i>et al.</i> (2010) Costa <i>et al.</i> (2003)	-
Pirá	<i>Conorhynchus conirostris</i>	<i>Conorhynchus conirostris</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	-
Pirambéba	-	<i>Serrasalmus brandtii</i>	Holanda <i>et al.</i> (2009) Braga (1975) Soares <i>et al.</i> (2011) Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	White piranha
Piranha	<i>Serrasalmus</i> spp.	<i>Pygocentrus piraya</i> <i>Pygocentrus nattereri</i>	Guimarães (2004) Gutberlet & Seixas (2003) Costa <i>et al.</i> (2003)	San Francisco piranha Red piranha

NOME COMUM NOS BOLETINS	NOME CIENTÍFICO (IBAMA, 2007)	NOME CIENTÍFICO NESSE TRABALHO	FONTE	NOME COMUM ASFIS (2015)*
			Barbosa & Soares (2009)	
Surubim	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Barbosa & Soares (2009) Costa <i>et al.</i> (2003)	Spotted sorubim
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>	<i>Colossoma macropomum</i>	Holanda <i>et al.</i> (2009) Lima <i>et al.</i> (2010) Gutberlet & Seixas (2003) Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	Cachama
Tilápia	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i> <i>Coptodon rendalli</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	Nile tilapia Redbreast tilapia
Tilápia do congo	-	<i>Coptodon rendalli</i>	Barbosa & Soares (2009)	Redbreast tilapia
Tilápia do nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	Soares <i>et al.</i> (2011) Gutberlet & Seixas (2003) Barbosa & Soares (2009) Costa <i>et al.</i> (2003)	Nile tilapia
Traíra	<i>Hoplias</i> spp.	<i>Hoplias malabaricus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003) Guimarães (2004)	Trahira
Tubarana	-	<i>Salminus hilarii</i>	Braghini, Gomes & Ribeiro (2009) Costa <i>et al.</i> (2003) Barbosa & Soares (2009)	-
Tucunaré	<i>Cichla</i> spp.	<i>Cichla monoculus</i>	Thomé-de-Souza <i>et al.</i> (2014)	-
CRUSTÁCEOS				
Camarão	-	<i>Macrobrachium</i> spp.: <i>Macrobrachium acanthurus</i> <i>Macrobrachium carcinus</i>	Costa <i>et al.</i> (2003)	River prawns nei Cinnamon river prawn Painted river prawn
Camarão de água doce	-	<i>Macrobrachium carcinus</i>	Gutberlet & Seixas (2003) Costa <i>et al.</i> (2003)	Cinnamon river prawn
Camarão-pitu	-	<i>Macrobrachium carcinus</i>	Gutberlet & Seixas (2003) Guimarães (2004)	Painted river prawn

* ASFIS = List of Species for Fishery Statistics Purposes

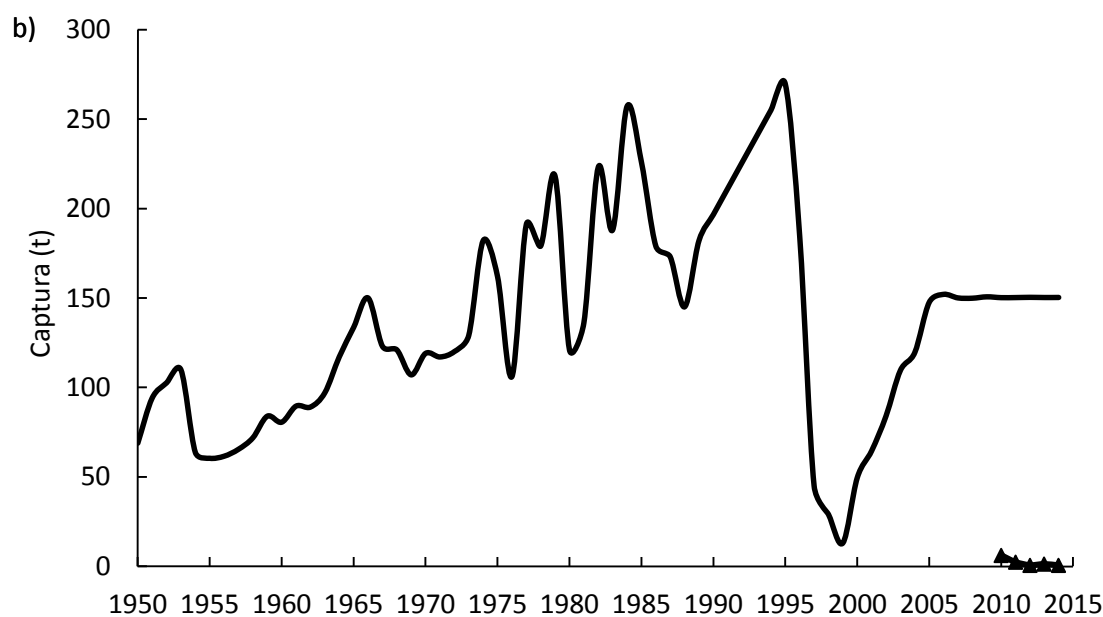
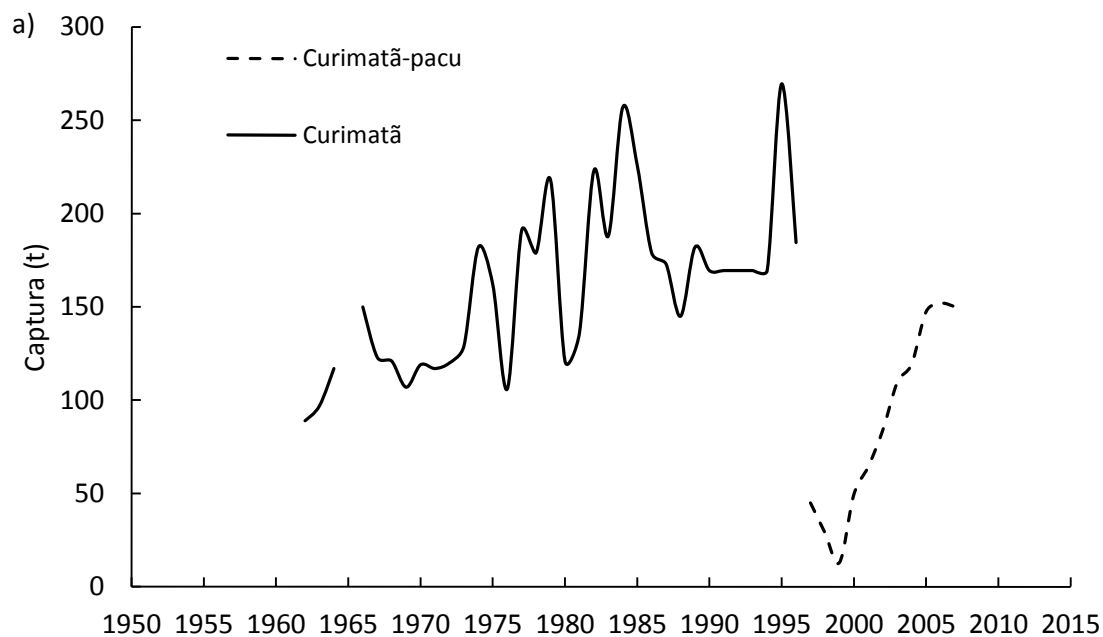


Figura 1: Captura total (a) e reconstruída (b) de *Prochilodus argenteus*, em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

A tilápia do congo, *Coptodon rendalli*, foi a primeira a chegar no Brasil, em 1953, seguida pela tilápia do nilo, *Oreochromis niloticus*, em 1972 (Moreira, Hilsdorf, Silva & Souza, 2007). Esta última espécie foi introduzida no Rio São Francisco para o desenvolvimento

da aquicultura (Barbosa & Soares, 2009) a fim de destruir plantas aquáticas que entupiam as turbinas das hidroelétricas (Carolsfeld, Harvey, Ross & Baer, 2003).

Ao longo dos anos, os boletins da estatística pesqueira para o estado de Sergipe apresentaram três nomes comuns para as tilápias: tilápia, tilápia do congo e tilápia do nilo. De acordo com a época de introdução de cada espécie, a série de dados de tilápia do congo foi extrapolada para os anos iniciais até 1953 e a da tilápia do nilo até 1972. As capturas registradas como tilápia a partir de 1980 foram todas atribuídas à tilápia do nilo. A tilápia foi a segunda espécie de peixe de águas interiores mais capturada em Sergipe, com pico em 1995 (314 t) (Figura 2). Observou-se uma queda na captura para 8,5 t em 2000, mantendo-se nesse patamar desde então (máximo: 24 t). A preferência do mercado consumidor por outros peixes contribuiu para que a captura da tilápia não retornasse a expressar capturas elevadas.

De acordo com José Bonifácio Valgueiro de Carvalho (Aquicultura Santa Clara, comunicação pessoal), atualmente existem no estado espécimens resultantes de cruzamentos de *O. niloticus* com *Coptodon rendalli* e *Oreochromis hornorum* (atual *Oreochromis urolepis*). Assim, a exata atribuição das capturas a uma única espécie fica prejudicada. Optou-se então por atribuir a captura total à espécie mais representativa, a *O. niloticus*. Thomé-de-Souza, (2014) atribuiu todas as capturas observadas pelo projeto PMPDP no estado de Sergipe a *O. niloticus*, as quais atingiram 10,2 t em 2014.

Traíra

A traíra pertence à família Erythrinidae e apresenta grande importância na alimentação humana (Costa *et al.*, 2003). É um peixe nativo da Bacia do Rio São Francisco, carnívoro, que apresenta ampla distribuição nos corpos de água dulcícola do Brasil. Exibe boa adaptação a ambientes lênticos, tolerando grandes períodos sem alimentação. Vive em brejos e açudes, e está presente em várias bacias hidrográficas do país (Barbieri, 1989 e Ogawa & Koike, 1987).

Para a reconstrução, assumimos que a captura foi da espécie *Hoplias malabaricus* (Costa *et al.* (2003), apesar de haver registro da ocorrência de *H. microcephalus* e *Hoplias cf. lacerdae* no Rio São Francisco (Barbosa & Soares, 2009). A traíra apresentou um pico de

produção em 1995 (Figura 3), com 122 t, e nos anos seguintes a produção diminuiu. Do mesmo modo que as espécies anteriores, suas capturas foram reduzidas drasticamente em 2000.

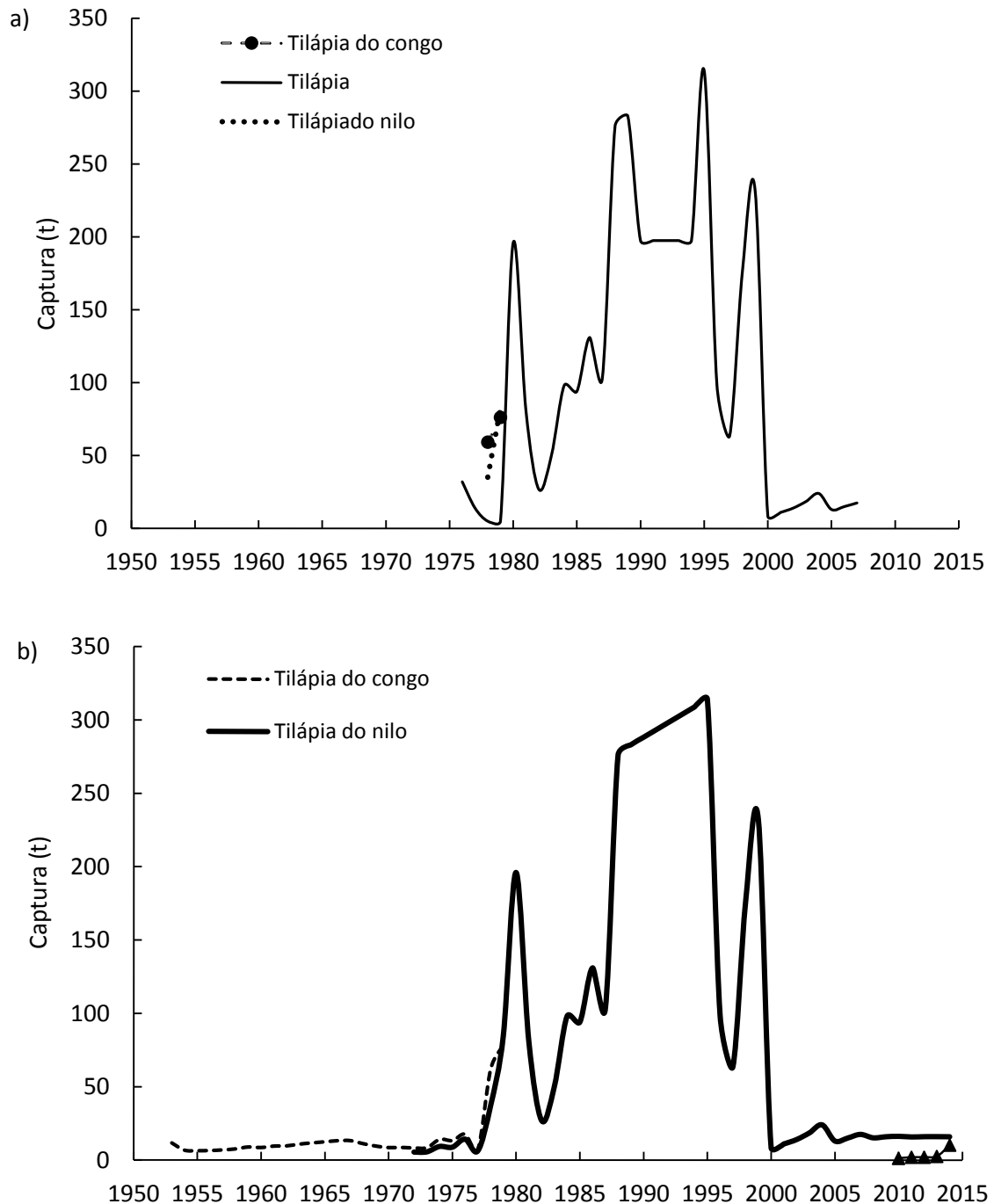


Figura 2: Captura total (a) e reconstruída (b) da *Oreochromis niloticus* em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

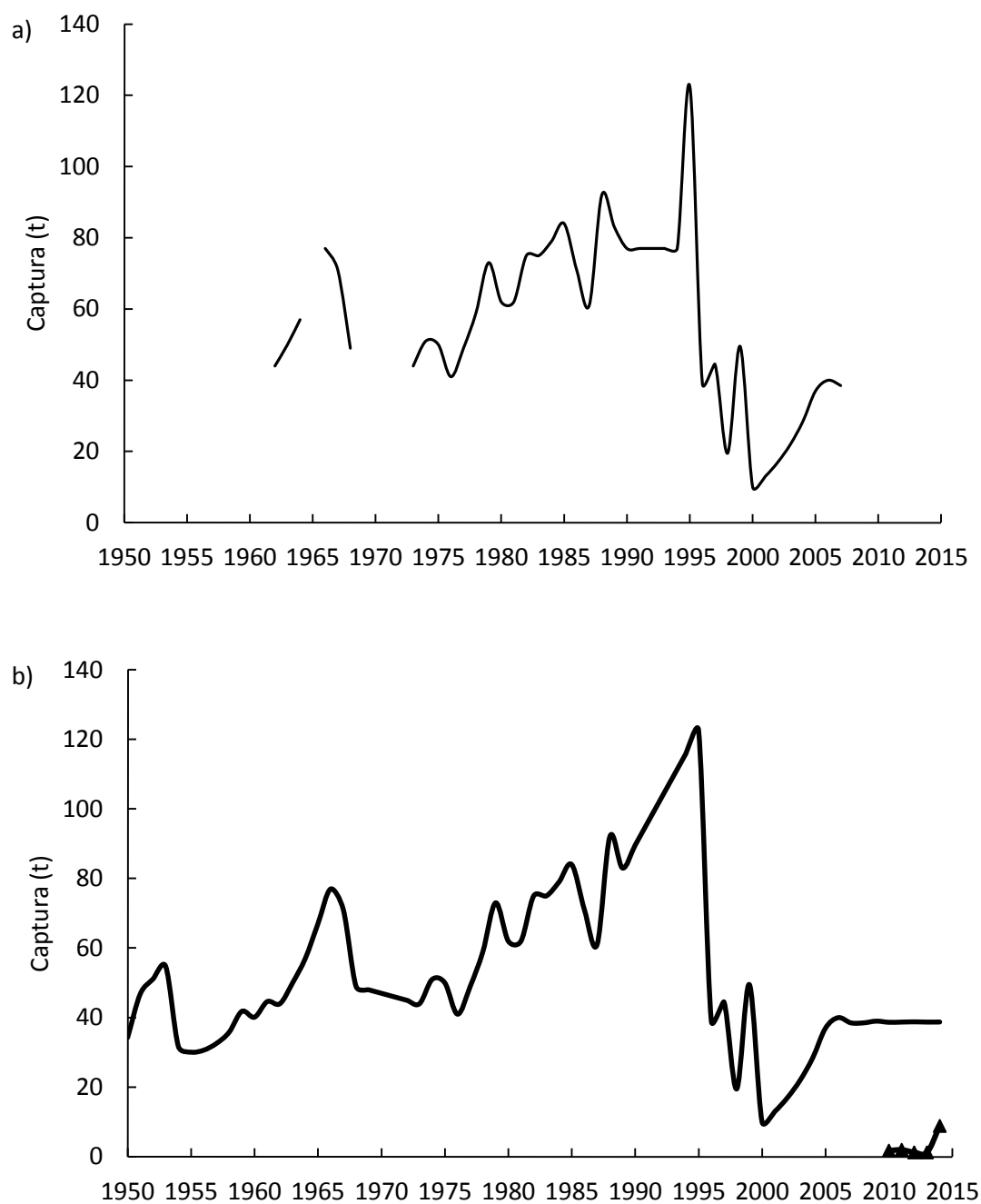


Figura 3: Captura total (a) e reconstruída (b) de *Hoplias malabaricus* em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

Piau

O piau pertence à família Anostomidae, estando presente em todas as bacias do país (Santos, Vieira, Cestari & Barreto, 2009). Sua dieta é composta por moluscos, algas

vegetais superiores e insetos, tendo como característica marcante a presença de dentes grandes e fortes. O piauí, juntamente com a curimatã, foi uma das primeiras espécies nativas da Bacia do São Francisco a serem reproduzidas em cativeiro. São peixes que sobem o rio para desovar (Ogawa & Koike, 1987). Depois de alguns anos, por meio da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), foi possível produzir outras espécies, como o surubim, dourado, pirá, mandi-açu e matrinhã (Costa *et al.*, 2003)

As capturas de piauí foram atribuídas a *Leporinus* spp. (Lima, Santos, Marques, Cesarina & Soares, 2010; Costa *et al.*, 2003). Sua captura alcançou maiores volumes nas décadas de 80 e 90, mas apresentou uma queda abrupta em 1999, como observado para todas as espécies anteriormente apresentadas (Figura 4). As construções das barragens dificultam a migração rio acima, para a realização da piracema (Conejo, 2004), e alterações no fluxo da água e o represamento das lagoas, impedem a entrada e saída de peixe e água, afetando a reprodução e o estoque.

Tambaqui

Pertence à família Serrasalminidae, sendo originário da Bacia Amazônica. É um peixe robusto que apresenta resistência a níveis baixos de oxigênio, uma vez que possui uma adaptação morfológica com o aumento do lábio inferior para captar oxigênio na lâmina da água em situações adversas. Adicionalmente suporta temperaturas médias de 25 a 34°C, sendo encontrado em águas pretas, brancas, barrentas e claras, com variação de pH de 3,8-7,8 (Dairiki & Silva, 2011).

O tambaqui foi introduzido no nordeste do Brasil em 1972 pelo Departamento Nacional de Obras Contra às Secas (DNOCS) para o desenvolvimento da aquicultura, incluindo a Bacia do Rio São Francisco (Godinho & Godinho, 2003; Silva, Nobre, Pinheiro & Sobrinho, 1984). Trata-se de um recurso muito importante não só para a pesca como também para questões sanitárias do estado de Sergipe, pois se conseguiu realizar o controle biológico da população de caramujos que transmitem a esquistossomose nos anos de 2000 e 2002 (Santos & Ribeiro, 2010).

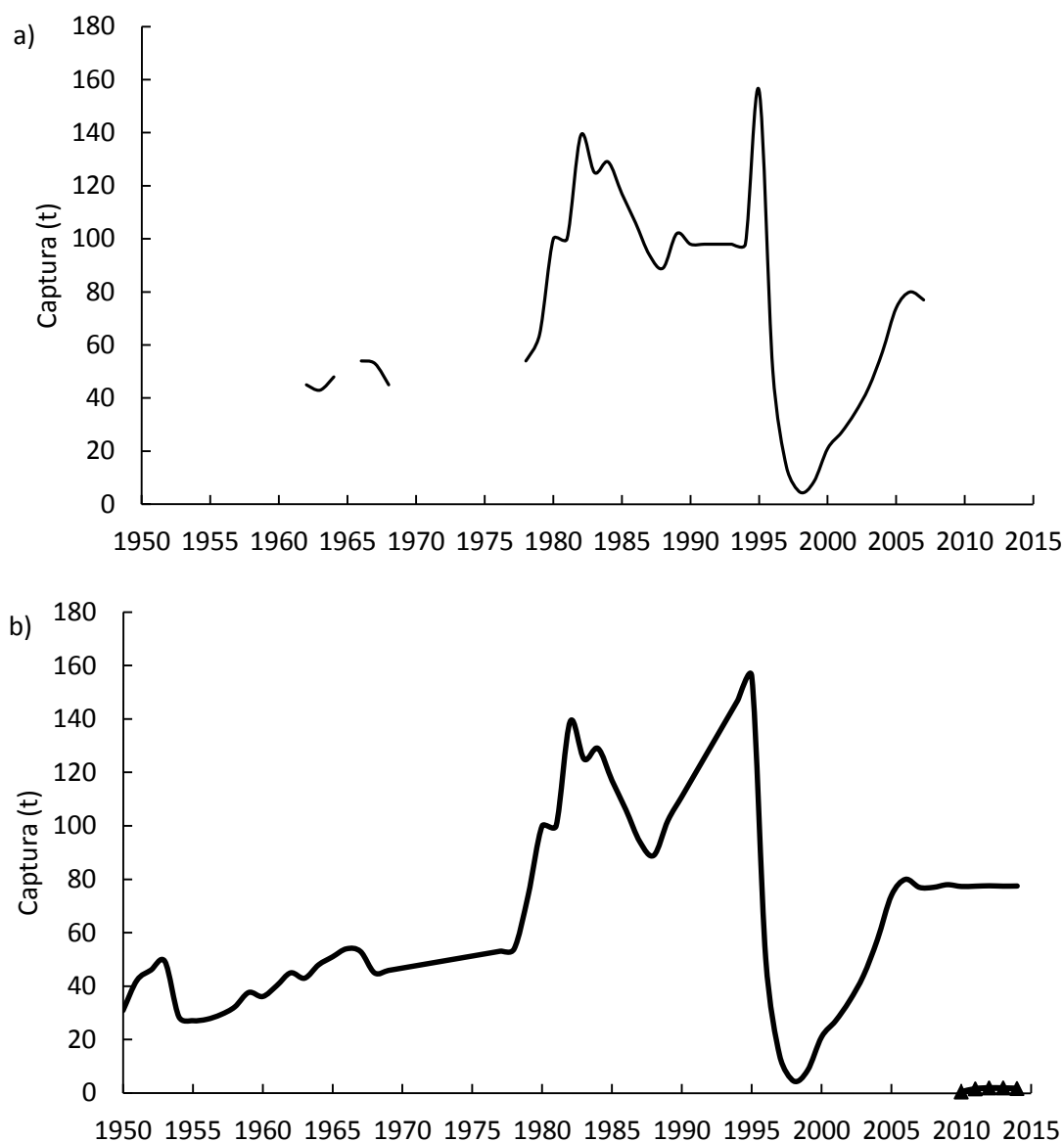


Figura 4: Captura total (a) e reconstruída (b) do *Leporinus* spp. em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

Apesar da introdução do tambaqui no nordeste do Brasil ter sido no ano de 1972, para a espécie *Colossoma macropomum*, somente em 1983 que se dominou o protocolo de reprodução dessa espécie localmente (Maria Cecília Nunes da Silva, CODEVASF). Assim, a reconstrução da série teve início em 1985, primeiro ano para o qual havia sido registrado dado de captura. Do mesmo modo que as espécies previamente discutidas, o tambaqui apresentou uma queda na produção em 1999 (Figura 5). Porém, observou-se uma rápida recuperação do volume de captura em 2003, atingindo 94 t. Essa recuperação diferiu do que se observou para a tilápia que, após o descréscimo da captura em 1999,

não conseguiu retornar a valores elevados. Possivelmente houve uma substituição de preferência do mercado consumidor, já que as duas espécies apresentam características como cor da carne e sabor parecidos. Essa possível preferência se justifica também pelo aumento da produção do cultivo de tambaqui em Sergipe, a qual passou de 23,5 t em 2000 para 964 t em 2007, com maior pico em 2006 (986 t) (IBAMA, não datado; IBAMA, 2007).

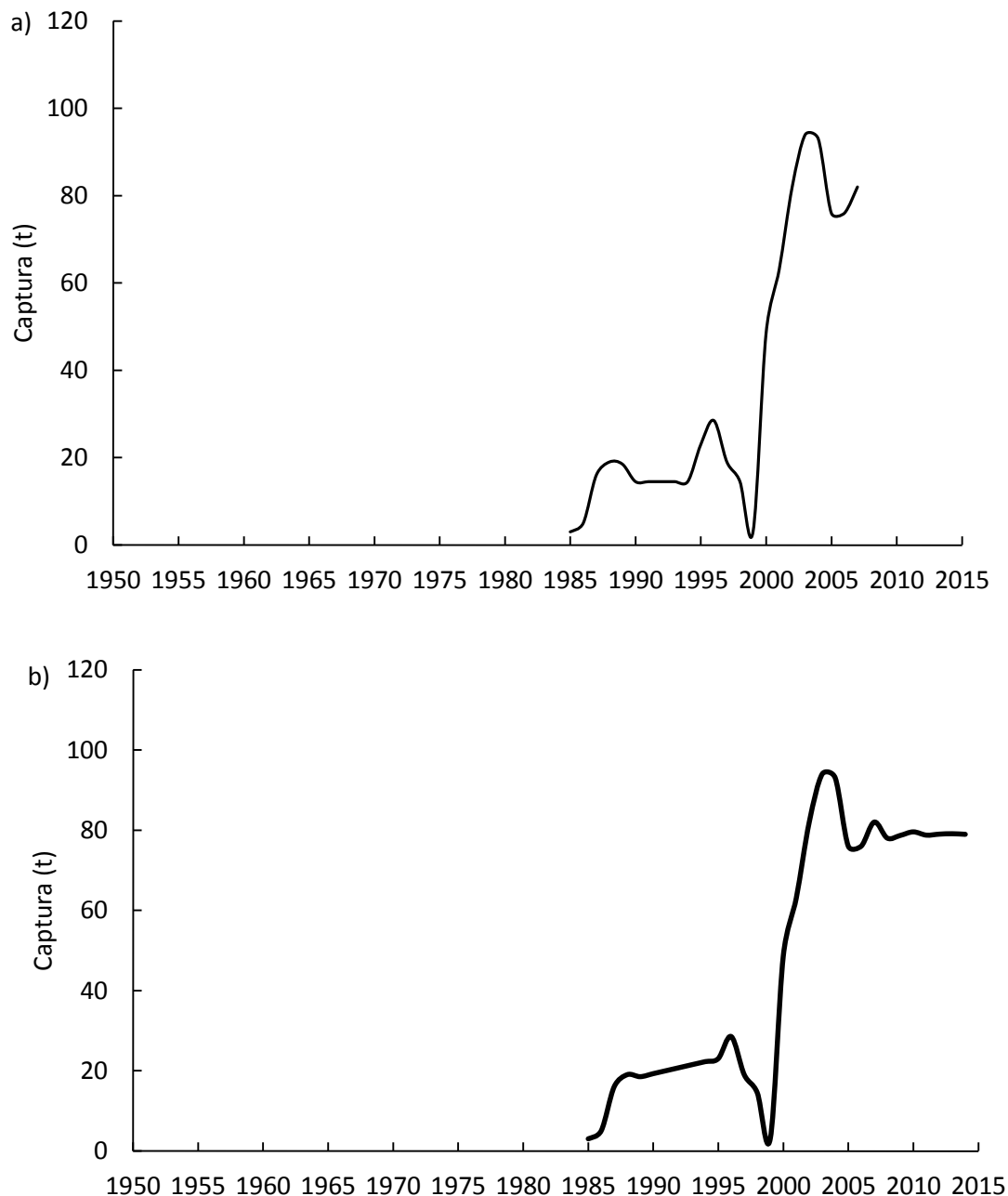


Figura 5: Captura total (a) e reconstruída (b) do *Colossoma macropomum* em Sergipe para o período de 1950-2014.

Corvina

Pertence à família Sciaenidae, sendo considerada de grande importância para a pesca da Bacia do Rio São Francisco (Barbosa & Soares, 2009). No Baixo São Francisco, de acordo com Costa *et al.* (2003) e Barbosa & Soares (2009), a corvina corresponde às espécies *Pachyurus francisci* e *Pachyurus squamipinnis*, as quais são importantes recursos utilizados para consumo humano na região.

De um modo geral, a captura das corvinas é muito reduzida, chegando a um máximo de 18 t em 1989 (Figura 6). Em 2000, a captura reduziu a valores ainda mais baixos, como resultado da mudança ambiental que ocorreu nesse período, dentre outros fatores já citados. É interessante notar que não há nenhum registro de captura de corvina de água doce nos boletins da estatística pesqueira do estado de Sergipe desde 1995. Por esse motivo, a reconstrução da captura de corvina encerrou-se nesse ano. Geralmente o nome comum corvina é associada apenas à espécie *Micropogonias furnieri*, uma espécie caracteristicamente marinha.

Piranha

Segundo Gutberlet & Seixas (2003), Costa *et al.* (2003) e Guimarães (2004), as espécies de piranha capturada em Sergipe são: *Pygocentrus piraya* e *Serrasalmus brandtii* (Serrasalminidae). Segundo Braga (1975), as espécies que ocorrem no Rio São Francisco são *P. piraya* e *Pygocentrus nattereri* (ambas nativas). Assim, nesse trabalho, consideramos *Pygocentrus* spp., por não haver nenhuma informação disponível sobre a proporção dessas espécies na captura. São carnívoras, não realizam migrações e podem alcançar mais de três quilos (Tachá, 2009). Possuem grande importância pesqueira para a região, sendo um peixe predador muito apreciado na pesca esportiva, com grande capacidade de adaptação a ambientes lênticos (Barbosa & Soares, 2009).

Observou-se um pico de captura em 1982 com 47 t e declínio no ano 2000, como as espécies anteriores (Figura 7). A piranha não conseguiu recuperar volumes altos de captura após o declínio observado, porque foram realizados peixamentos com tucunaré em meados de 1996-1998 no Rio São Francisco. O tucunaré foi introduzido para controlar as populações de piranhas que haviam aumentado em abundância devido aos sucessivos represamentos, ocasionando ataques aos frequentadores do rio.

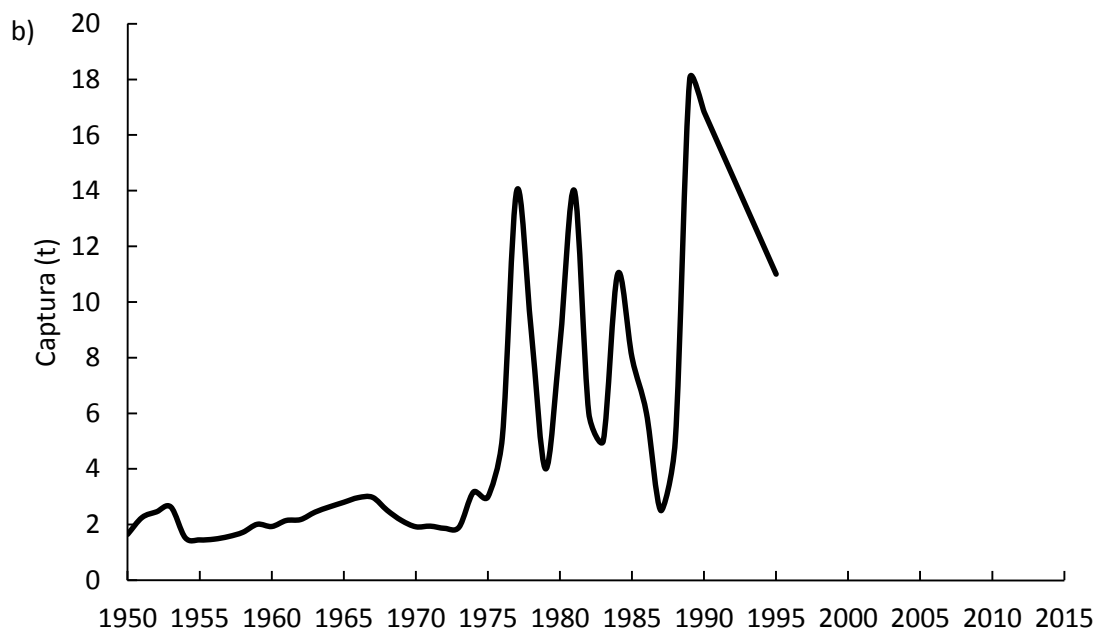
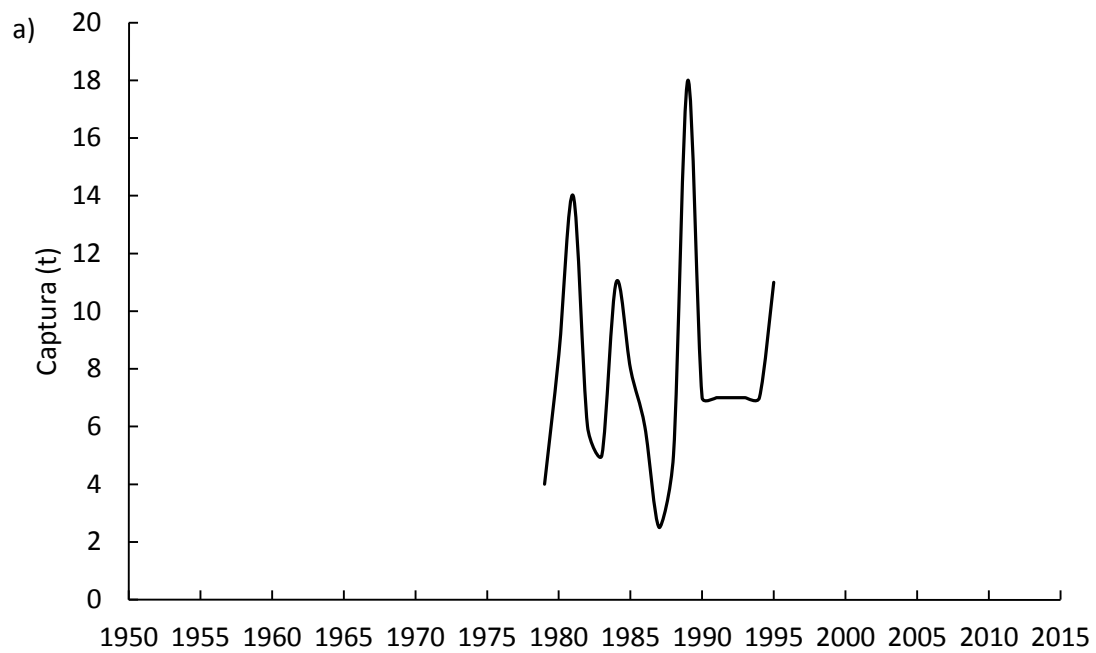


Figura 6: Captura total (a) e reconstruída (b) da *Pachyurus* spp. em Sergipe para o período de 1950-2014.

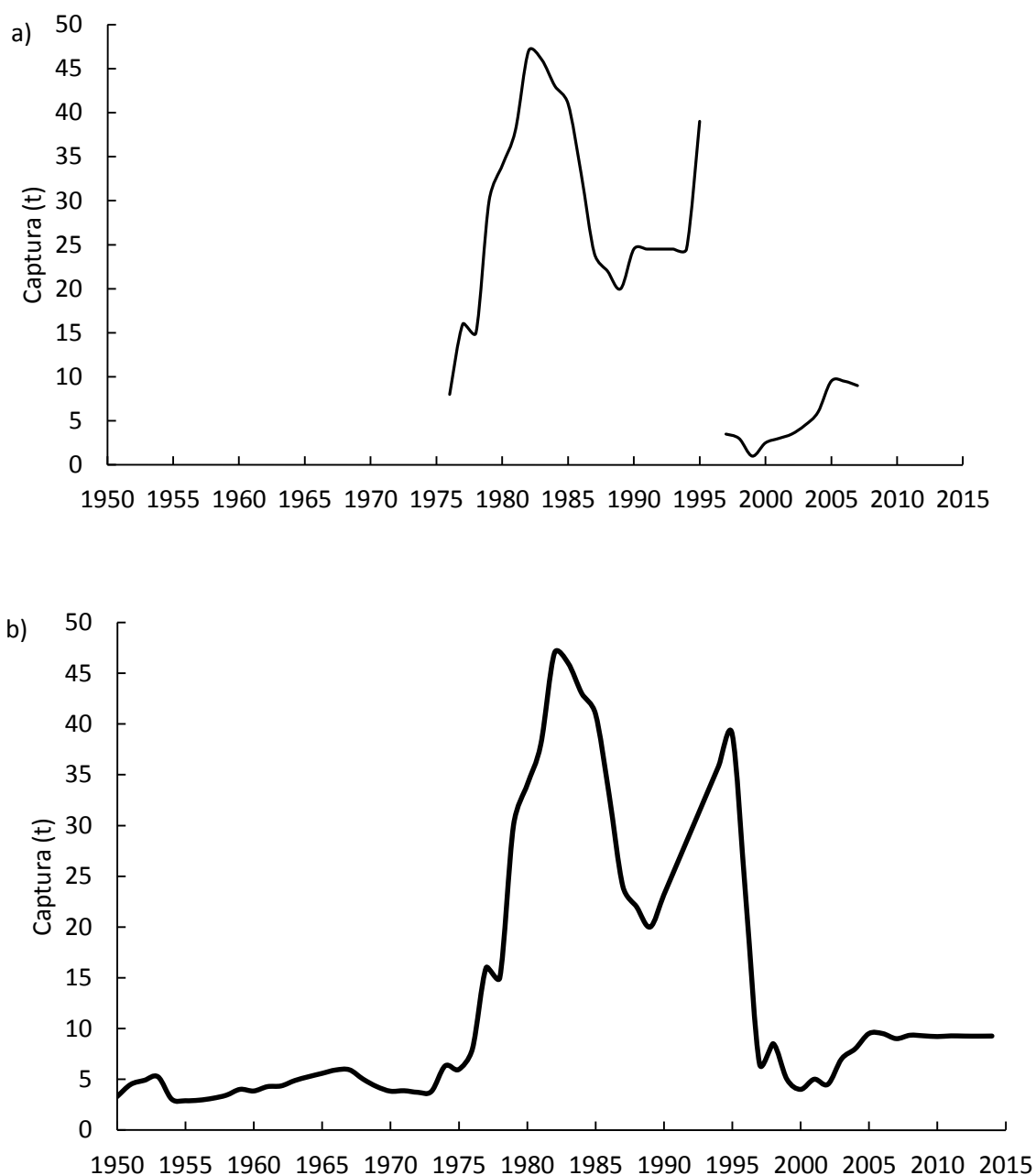


Figura 7: Captura total (a) e reconstruída (b) da *Pygocentrus* spp. em Sergipe para o período de 1950-2015.

Bagre

Pertence à família Pimelodidae, com espécies exclusivamente de água doce de pequeno a médio porte. Os bagres são onívoros e apresentam inúmeras espécies com hábito noturno. Preferem ambientes lânticos e geralmente são encontrados em rios e açudes do Brasil (Ogawa & Koike, 1987; Nogueira, 2011).

Nos boletins oficiais aparecem dois nomes, bagre e mandi, que, segundo IBAMA (2007), correspondem a *Pimelodus* spp. De acordo com Costa *et al.* (2003), mandi corresponde a *Pimelodus maculatus*, nome adotado nesse trabalho. A captura de bagre mostrou-se sempre baixa (Figura 8), com maior valor registrado em 1967 (70 t). A reconstrução do bagre foi realizada até o ano de 1999, porque este foi o último ano de captura registrada na estatística pesqueira. De fato, segundo Maria Cecília Nunes da Silva (CODEVASF, comunicação pessoal), essa espécie desapareceu da região já faz alguns anos.

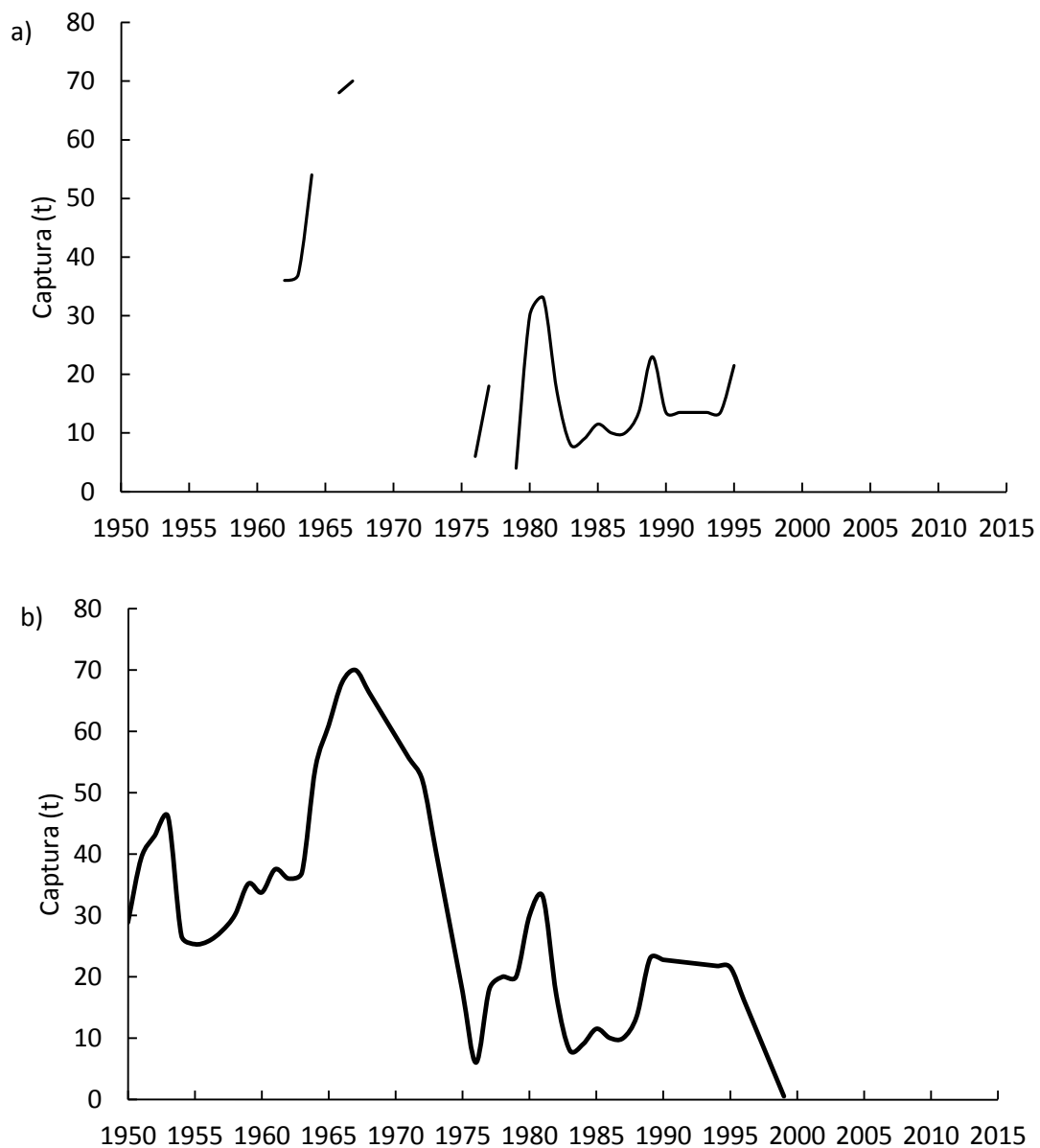


Figura 8: Captura total (a) e reconstruída (b) de *Pimelodus maculatus* em Sergipe para o período de 1950-2014.

Carpa

A carpa foi introduzida no Rio São Francisco no final da década de 70 para o desenvolvimento da aquicultura e apresenta população bem firmada (Godinho & Godinho, 2003). Possui algumas características que contribuem para o seu desenvolvimento em vários ambientes, tais como: hábito onívoro, capacidade de suportar baixos níveis de oxigênio dissolvido na água, tolerância a práticas de manejo e grandes variações de temperatura (4–32°C), fácil reprodução, principalmente em águas paradas e grande resistência a doenças (Tamassia *et al.*, 2004).

De acordo com Barbosa & Soares (2009) e Costa *et al.* (2003), a espécie de carpa encontrada em Sergipe é a *Cyprinus carpio*. A carpa apresentou maior captura em 2004, com 57,5 t (Figura 9). É importante ressaltar que a carpa se reproduz em águas paradas e não depende de fatores ambientais como chuva para que ocorra sua desova, por isso não foi afetada pelas condições adversas observadas no final da década de 90. Em Sergipe, a carpa tem um mercado consumidor muito específico, não sendo aceita no município de Aracaju. O local onde sua carne é mais apreciada é a região sul do estado, principalmente no município de Estância (Maria Cecília Nunes da Silva, CODEVASF, comunicação pessoal).

Tucunaré

O tucunaré (*Cichla* spp.) é originário da Bacia Amazônica e foi introduzido no Rio São Francisco no final dos anos 70, com o objetivo de controlar a população crescente de piranhas, conforme previamente citado, e para a pesca esportiva. Como resultado da sua introdução, houve o declínio também de algumas espécies de peixes de pequeno porte, tais como *Acestrorhynchus lacustris*, *Lepidura curimatella* e *Triportheus guentheri* (Carolsfeld, Harvey, Ross & Baer, 2003) e outras já citadas acima.

Para os autores Costa *et al.* (2003) e Barbosa & Soares (2009) existem duas espécies de tucunaré em Sergipe: *Cichla ocellaris* e *Cichla monoculus*. Porém, Thomé-de-Souza *et al.* (2014) associou as capturas de Sergipe apenas à segunda espécie. Assim, as capturas reconstruídas foram todas atribuídas a *C. monoculus* (Figura 10), que teve seu primeiro

registro de captura em 1977 (5 t) e atingiu uma captura máxima de 83 t em 1996. Junto com o tambaqui, foi a única espécie que se recuperou depois do final da década de 90.

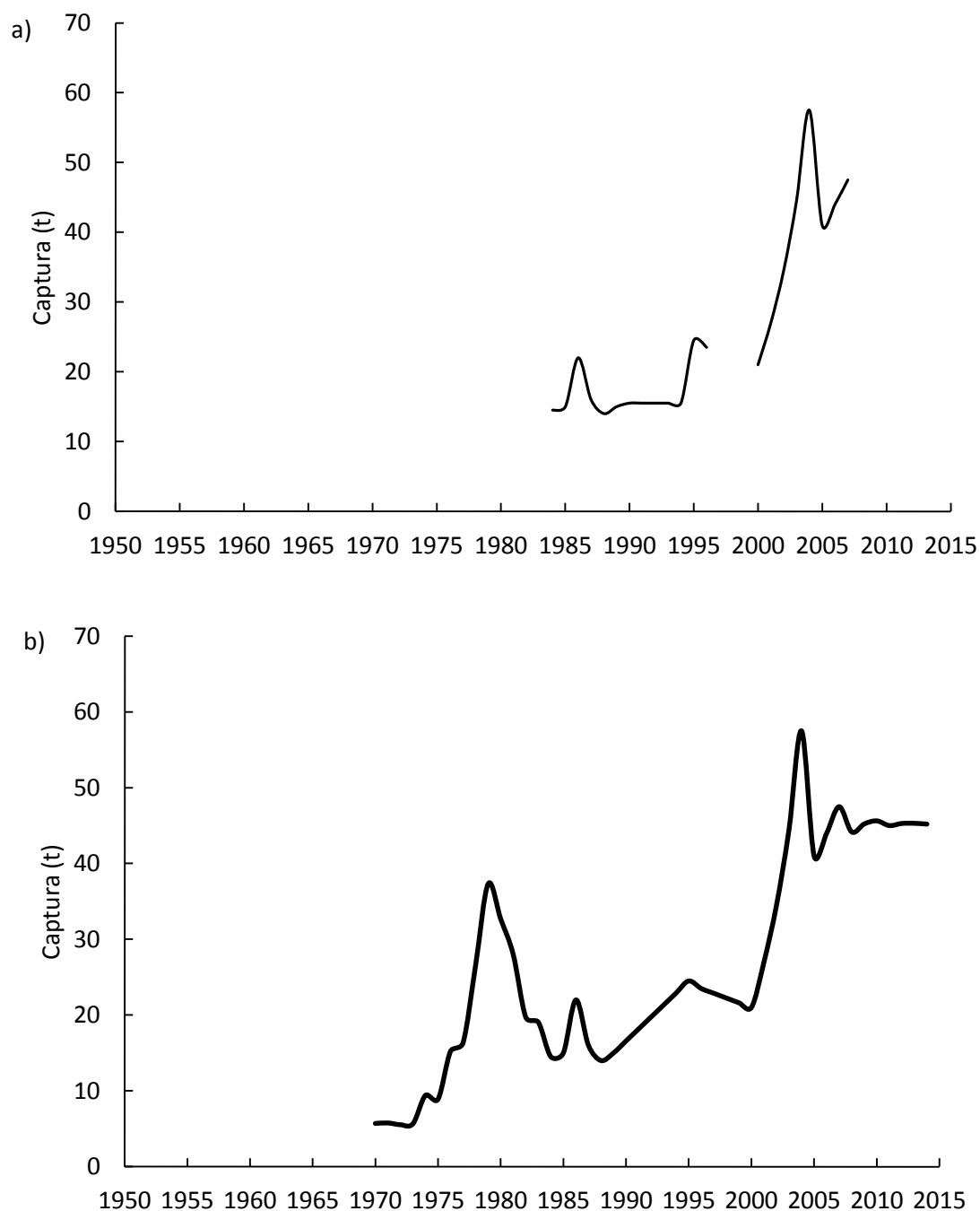


Figura 9: Captura total (a) e reconstruída (b) *Cyprinus carpio* em Sergipe para o período de 1950-2014.

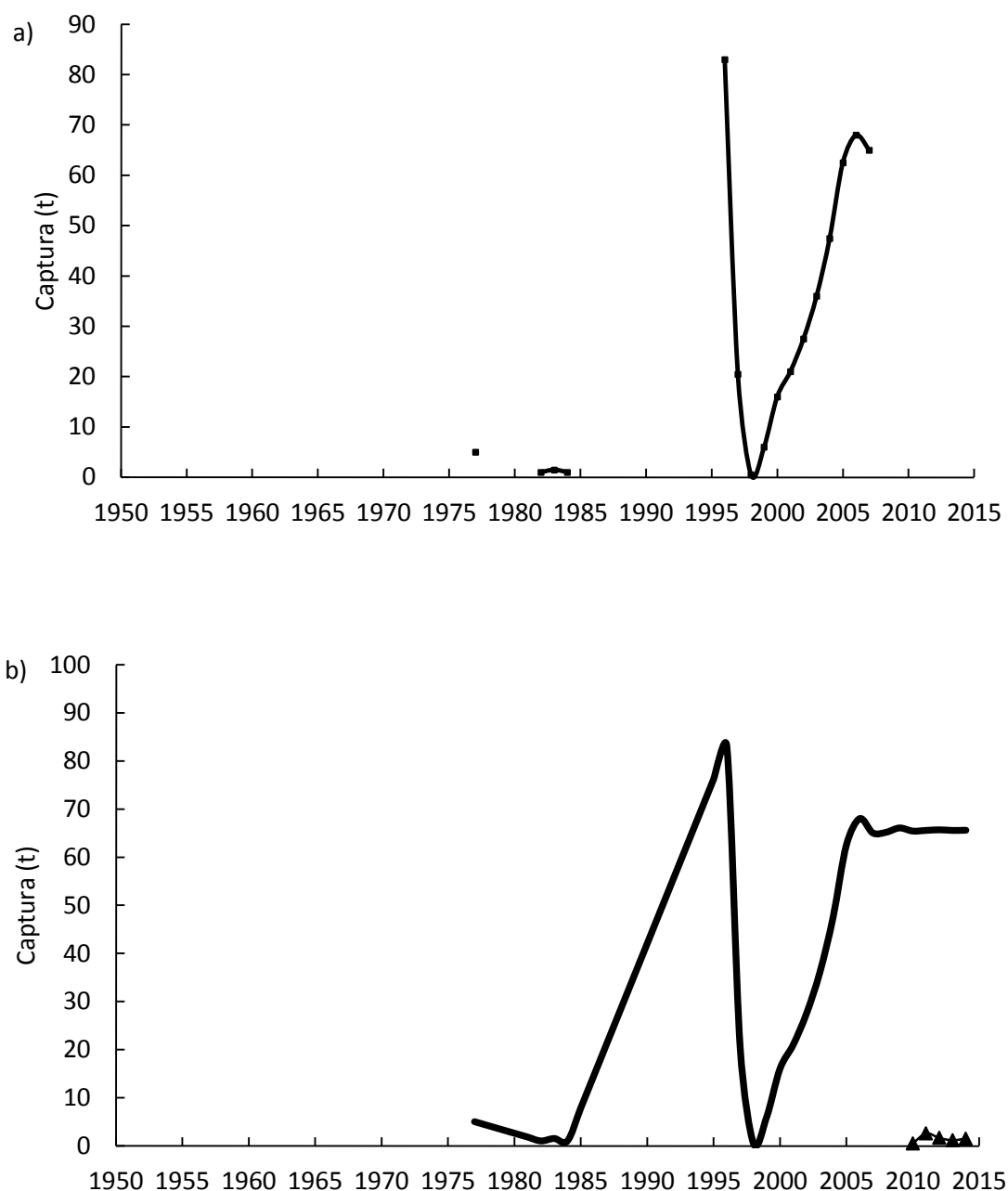


Figura 10: Captura total (a) e reconstruída (b) do *Cichla monoculus* em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

Na figura 11, estão agrupadas as capturas totais para o período de 1950-2014 para as dez espécies de peixes de água doce capturados no estado de Sergipe, a fim de permitir melhor comparação das capturas das diferentes espécies. Fica evidente o domínio da captura da curimatã ao longo de todo período estudado e o declínio da captura entre o intervalo dos anos 1998-2000 para todas as espécies discutidas acima. Apenas o tucunaré, a carpa e o tambaqui conseguiram atingir capturas próximas aos valores anteriores ao declínio.

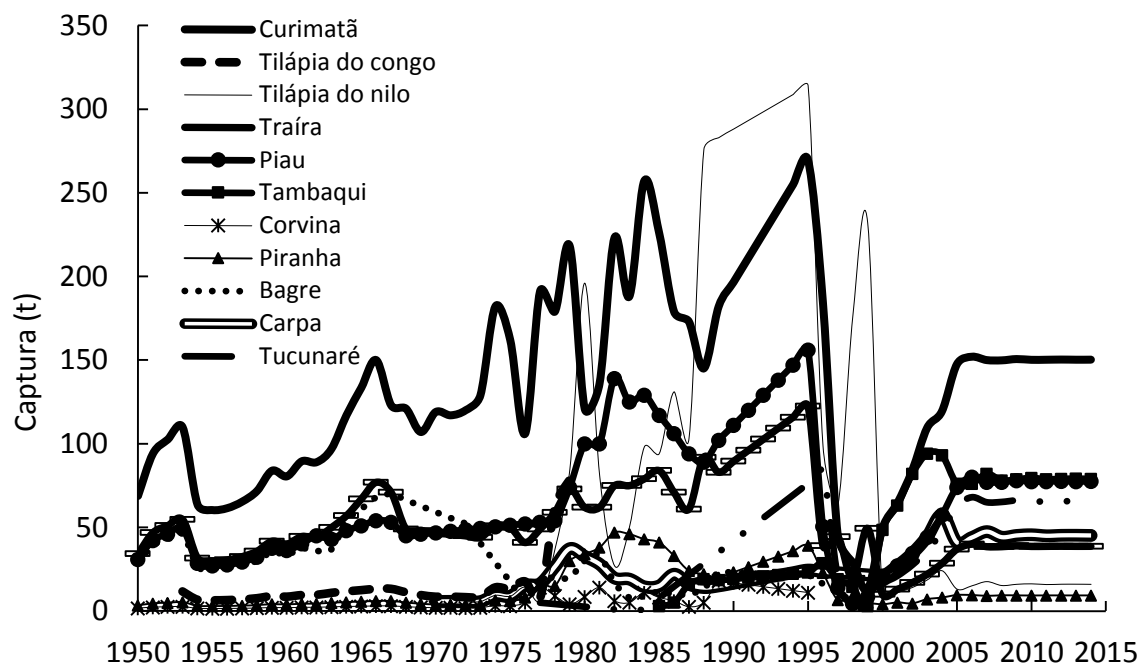


Figura 11: Captura total das dez principais espécies de peixes de água doce capturadas em Sergipe para o período de 1950-2014.

Crustáceos

Cinco tipos de crustáceos foram registrados na estatística pesqueira de Sergipe: caranguejo, caranguejo de água doce, camarão, camarão de água doce e pitu. Ficou evidente que o caranguejo de água doce é o mesmo capturado na pesca marinha (*Ucides cordatus*). Esse fato foi observado por Freire *et al.* (2015) devido à complementaridade dos dados dos boletins oficiais para a pesca marinha, ou seja, em alguns anos o caranguejo uçá deixou de ser apresentado na pesca marinha e passou a ser registrado na pesca de água doce. Assim, os dados de *U. cordatus* não foram analisados neste trabalho.

O grupo dos crustáceos apresentou um pico de captura de 568,5 t em 2006, sendo representado pelo camarão de água doce e pitu. Como as séries de dados se complementaram foi assumido que o camarão de água doce e o pitu correspondem ao gênero *Macrobrachium*, incluindo possivelmente as espécies *Macrobrachium carcinus* e *Macrobrachium acanthurus*, segundo Gutberlet & Seixas (2003) e Braghini, Gomes & Ribeiro (2009).

O *Macrobrachium carcinus* (pitu) foi incluído na lista de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente para os estados de Pará, Ceará, Piauí, Pernambuco a

São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, segundo a Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004, ficando proibida a captura nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Porém, na controversa Portaria 445 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, essa espécie não foi incluída. A portaria 445 foi cancelada por medida judicial, continuando válida a IN de 2004. No período de 2004 a 2007, cerca de 511 t/ano em média foram registradas para camarão na seção de pesca continental (Figura 12), incluindo a participação de uma espécie ameaçada de extinção.

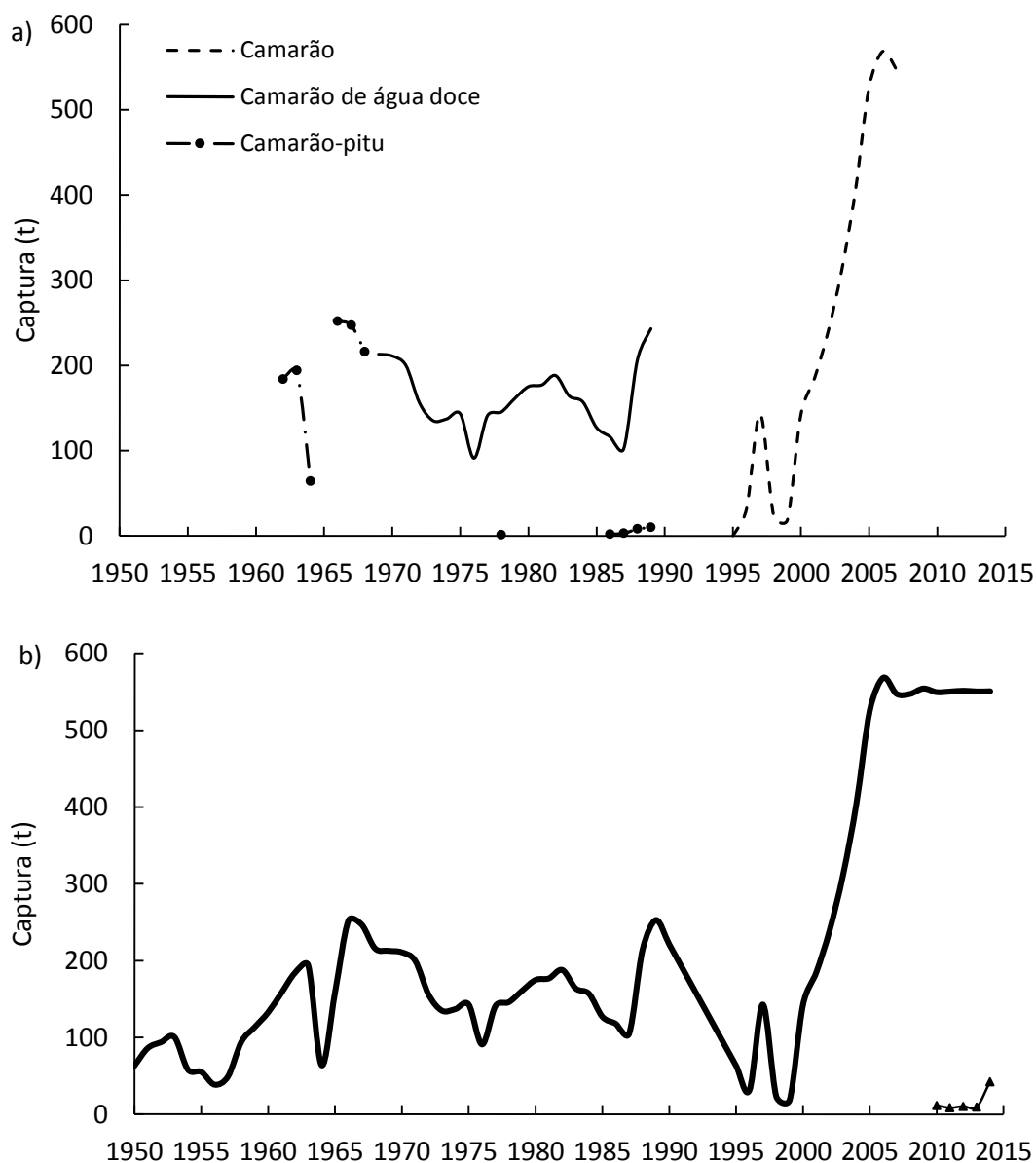


Figura 12: Captura total (a) e reconstruída (b) de *Macrobrachium* spp. em Sergipe para o período de 1950-2014. Os triângulos indicam a produção estimada pelo PMPDP para os anos de 2010 a 2014.

Geral

Nota-se que o processo de reconstrução permitiu a obtenção de uma série contínua de dados de captura de água doce para o período de 1950 a 2014. As capturas reconstruídas foram normalmente superiores às capturas originais, mas entre os anos de 1963 e 1975, os dados de captura originais mostraram-se superiores (Figura 13). Esse fato ocorreu porque a captura de caranguejo (*Ucides cordatus*) havia sido registrada como proveniente de água doce, como mencionado anteriormente.

O comportamento geral dos dados indica um aumento contínuo de produção até 1995, com um decréscimo acentuado em 1998-2000. Porém, a partir de 2000 as capturas se estabeleceram em níveis semelhantes aos anteriores ao período de seca.

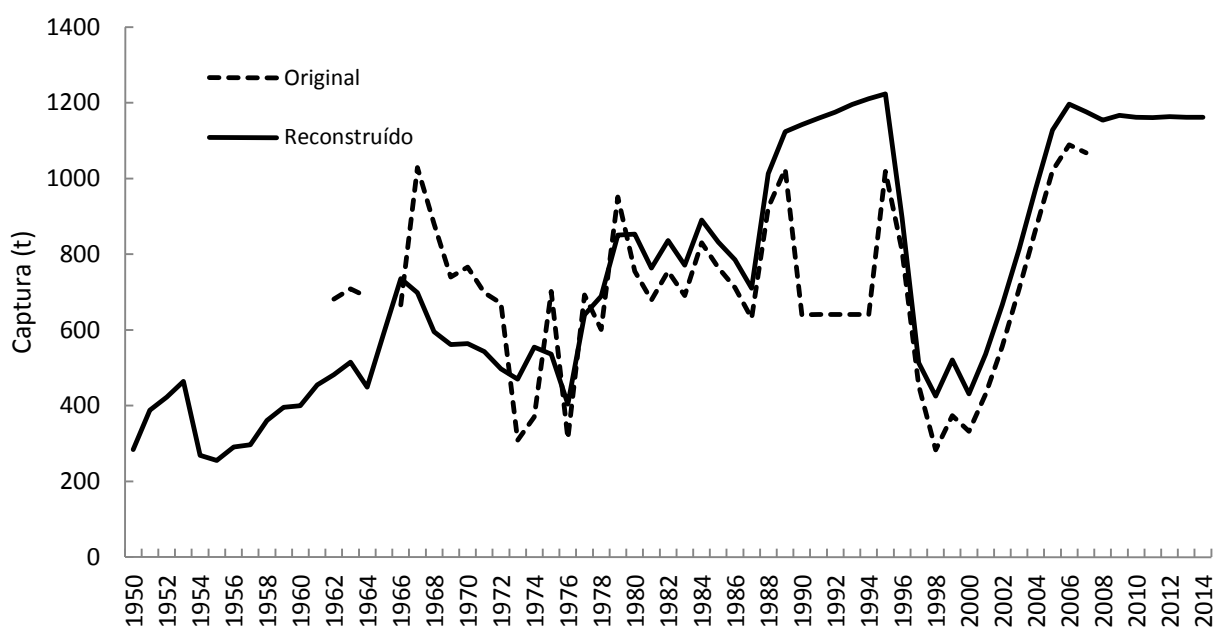


Figura 13: Captura original e reconstruída para dados da estatística pesqueira de água doce de Sergipe para o período de 1950-2014.

CONCLUSÃO

A pesca artesanal, que é considerada garantia de alimento e sustento aos seus moradores, sofreu forte declínio no final da década de 90 em função de barramentos, poluição, assoreamento do leito e das lagoas marginais e o desmatamento das matas ciliares. Curimatã foi a espécie com maior volume de captura e também foi afetada no final dos anos 90.

Quatro das dez principais espécies de peixes capturadas no estado de Sergipe são introduzidas de outras bacias e continentes. Esse fato deve ser levado em consideração, pois a introdução dessas espécies pode influenciar no desaparecimento de espécies nativas. A introdução pode ser realizada com um objetivo definido, como o caso do tambaqui e do tucunaré, mas as consequências podem abranger várias outras espécies como observado para a traíra e a piranha após a introdução do tucunaré.

A captura do camarão de água doce, que é uma espécie ameaçada de extinção, mostrou-se elevada, superando a captura de todas as espécies de peixes, mesmo com a proibição da pesca. Pelo exposto, evidencia-se que é necessária a coleta efetiva dos dados de captura da pesca de água doce em Sergipe, a fim de que não se percam informações básicas que são essenciais para realizar a gestão dos recursos e compreender o impacto gerado sobre os estoques ao longo dos anos. Por fim, espera-se que esse trabalho incentive outros pesquisadores a realizarem a reconstrução para outros estados do Brasil e finalmente para todo o país.

REFERÊNCIAS

- Appleyard, S.A., Renwick, J.M. & Mather, P.B. (2001). Individual heterozygosity levels and relative growth performance in *Oreochromis niloticus* (L.) cultured under Fijian conditions. *Aquacult. Research*, 32(4): 287-296.
- Barbosa, J.M. & Soares, E., Carlos. (2009). Perfil da ictiofauna da Bacia do São Francisco: estudo preliminar. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, 4(1):155-172.
- Barbieri, G. (1989). Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Carlos/SP. *Rev. Brasil. Bio*, 6 (2):225-233.
- BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, 29 de junho de 2009; 188º da Independência e 121º da República. Acessado em 14 de junho de 2015 em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm
- Braghini, C.R., Gomes, L.J. & Ribeiro, A.S. (2009). Perspectivas de sustentabilidade ecológica do turismo em Xingó, SE/AL. *Rev. Geogr. Acadêmica*, 3(1): 56-69.

Cadwallader P.L. (1978). Some causes of the decline in range and abundance of native fish in the Murray Darling River system. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 1(90): 211–224.

Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C. & Baer, A. (2003). *Migratory fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Victoria: Alaris Design.

CBHSF, Comitê de Bacia Hidrográficas do Rio São Francisco. (2015). Acessado em 01 de julho de 2015 em <http://www.semharh.se.gov.br/comitesbacias/modules/tinyd0/index.php?id=20>

Braga, R.A. (1975). *Ecologia e etologia de piranhas no nordeste do Brasil (Pices – Serrasalmus Lacépède, 1803)*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil.

Conejo, J.G.L. (2004). Plano decenal de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004- 2013). Acessado em 22 de novembro de 2015 em http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/_docs/planos/PlanoDecenaldeRecursosHidricos.pdf

Costa, F.J.C.B., Magalhães, E.M.M., Lyra, M.C.A., Santos, M.M., Santos Júnior, R.C. & Montenegro, S.C.S. (2003). *Recomposição da ictiofauna reofílica do baixo São Francisco*. Acessado em 12 de setembro de 2015 em: <http://www.sfrancisco.bio.br/arquivos/ANA%20001.pdf>

Dairiki, J.K. & Silva, T.B.A. (2011). *Revisão de literatura: exigências nutricionais do tambaqui – compilação de trabalhos, formulação de ração adequada e desafios futuros*. Acessado em 01 de dezembro de 2015 em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/931300/1/Doc91.pdf>.

Dias-Neto, J. (2010). Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais - um registro para o futuro. *Rev. CEPSUL*, 1(1): 66-80.

Diegues, A.C. (1983). *Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar*. Acessado em 29 de abril de 2015 em <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/prof%204.pdf>

Diegues, A.C.S. (1995). *Povos e mares: leitura em sócio-antropologia marítima*. Acessado em 15 de abril de 2015 em http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/Povos%20e%20Mares%20FINAL_5.pdf

FAO. (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Acessado em 30 de maio de 2015 em http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/SISMICA/SISMICA_R6/pesca.html

FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura Oportunidades y desafíos*. Roma. Acessado em 01 de junho de 2015 em <http://www.fao.org/3/7870db4d-2558-4714-9c56-0cf49f010f3e/i3720s.pdf>

Freire, K.M.F., Aragão, J.A.N., Araújo, A.R.R., Ávila-da-Silva, A.O., Bispo, M.C.S., Canziani, G.V., Carneiro, M.H., Gonçalves, F.D.S., Keunecke, K.A., Mendonça, J.T.,

Moro, P.S., Motto, F.S., Olavo, G., Pezzuto, P.R., Filho, R., Santana., Santos, R.A.S., TrindadeSantos, I., Airton, J., Vasconcelos, Vianna, M. & Divovich, E. (2014) Revisiting Brazilian catch data for brazilian marine waters (1950-2010). Fisheries Centre, University of British Columbia, Working Paper Series, 23(41):1-41.

Froese, R. & D. Pauly. Editors. (2015). FishBase. Acessado em 29 de novembro de 2015 em <http://fishbase.org/>

Guimarães, M.F.R. (2004). Construção de indicadores ambientais para o estudo da erosão marginal do Baixo São Francisco [Tese de mestrado]. São Cristovão (SE): Universidade Federal de Sergipe.

Gutberlet, J. & Seixas, C.S. (2003). A situação sócio-econômica de comunidades de pno alto, médio e baixo Rio São Francisco. Acessado em 08 de agosto de 2015 em: http://www.worldfish.org/PPA/PDFs/SemiAnnual%20I%20Portuguese/1st%20s.a.%20port_C3.pdf.

Godinho, A.L. & Godinho, H.P. (2003). Uma breve visão sobre o São Francisco. In: Godinho, H.P. & Godinho, A.L. (Orgs.). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais: PUC Minas, (15-24). Belo Horizonte: Ed. Sografe.

Hilsdorf, A.W.S. (1995). Genética e cultivo de tilápias-vermelhas: uma revisão. Bol. Inst. Pesca, 22(1): 73-84.

Holanda, F.S.R., Ismerim, S.S., Rocha, I.P., Jesus, A.S., Araújo, R.N. & Mello Júnior, A.V. (2009). Environmental perception of the São Francisco riverine population in regards to flood impact. J. Hum Ecol., 28(1): 37-46.

Holanda, F.S.R., Santos, L.C.G., Araújo-Filho, R.N., Pedrotti, A., Gomes, L.J., Santos, T.O. & Conceição, F.G. (2011). Percepção dos ribeirinhos sobre a erosão marginal e a retirada da mata ciliar do Rio São Francisco no seu baixo curso. Raega, 1(22): 219-237.

IBAMA. (2007). Estatística da pesca. Grandes regiões e unidades da federação. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 113 p.

IBGE. (1961). Anuário Estatístico do Brasil. Anuário Estatístico do Brasil XXII: 70-71.

IBGE. (1985). Brasil–Grandes regiões–Unidades da Federação. 1984 (2º semestre). Estatística da Pesca, 5(2): 1-60.

JICA, Japan International Cooperation Agency. (2000). The study on water resources development in the state of Sergipe in the Federative Republic of Brazil. Aracaju, 229 p.

Lima, F.C.T. & Britski, H.A. (2007). *Salminus franciscanus*, a new species from the rio São Francisco basin, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Neo. Ichthyology, 5(3):237-244.

- Lima, M.M.M., Santos, M.M., Marques, E., Cesarina, A. & Soares, E.C. (2010). Plano de manejo pesqueiro e comercialização do pescado na cidade de Penedo, estado de Alagoas, Brasil. *Rev. Bras. Pesca*, 5(3): 9-22.
- Maia, E.L., Oliveira, C.C.S., Santiago, A.P., Cunha, F.E.A., Holanda, F.C.A.F. & Souza, J.A. (1999). Composição química e classes de lipídios em peixe de água doce curimatã comum, *Prochilodus cearensis*. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, 19(3): 433-437.
- Martins, D.M.F., Chagas, R.M., Melo-Neto, J.O. & Mélo-Júnior, A.V. (2011). Impactos da construção da usina hidrelétrica de Sobradinho no regime de vazões no Baixo São Francisco. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.*, 15(9): 1054-1061.
- Massago, H., Castagnolli, N., Malheiros, E.B., Koberstein, T.C.R.D., Santos, M.A. & Ribeiro, R.P. (2010). Crescimento de quatro linhagens de tilápia *Oreochromis niloticus*. *Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.*, 8(4): 397-403.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Programa de revitalização da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (N.D). Acesso em 20 de setembro de 2015 em http://www.mma.gov.br/estruturas/PRSF/_arquivos/diag.pdf
- Moreira, A.A., Hilsdorf, A.W.S., Silva, J.V. & Souza, V.R. (2007). Variabilidade genética de duas variedades de tilápia nilótica por meio de marcadores microssatélites. *Pesq. Agropec. Bras.*, 42(4): 521-526.
- MPA. (2011). Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasil. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília. 1-60.
- Nogueira, L.A. (2011). Fauna parasitária de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae) capturados a montante e a jusante da usina hidrelétrica do funil, Rio Grande, MG [Dissertação de mestrado]. Lavras (MG):Universidade Federal de Lavras.
- Ogawa, M. & Koike, J. (Eds.) (1987). Manual de Pesca. Ceará: Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará.
- Paiva, M.P. (2004). Administração pesqueira no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Parkinson, D., Philipport, J.C. & Baras, E. (1999). A preliminary investigation of spawning migration of grayling in a small stream a determined by radio-tracking. *J. Fish. Biol.*, 1(55): 172-182.
- Santos, C.S. & Ribeiro, A.S. (2010). Estudo do controle biológico da esquistossomose em escolas públicas do estado de Sergipe. *Rev. Eletr. Mestr. Prof. Ens. Ciên. Saúd. Ambient.*, 3(3): 64-79.
- Santos, E.B., Vieira, E.F.S., Cestari, A.R. & Barreto, L.S. (2009). Caracterização de escamas do peixe piau (*Leporinus elongatus*) e sua aplicação na remoção de Cu(II) de meio aquoso. *Quim. Nova*, 32(1): 134-138.

Sato, Y., Bazolli, N., Rizzo, E., Boschi, M.B. & Miranda, M.O.T. (2005). Influence of the Abaete River on the reproductive success of the neotropical migratory teleost *Prochilodus argenteus* in the São Francisco River, downstream from the Três Marias dam, southeastern Brazil. *River Rev. Applic.*, 1(21): 939–950.

Silva, J.W.B., Nobre, M.I.S., Pinheiro, F.A. & Sobrinho, A.C. (1984). Resultado de um experimento de policultivo de tambaqui *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818, híbrido de tilápia (*Oreochromis hornorum* TREW x *O. niloticus* L., 1766) e carpa espelho *Cyprinus carpio* L., 1758 vs. *specularis*. *Bol. Téc. do DNOCS*, 1(42): 63-89.

Soares, E.C., Souza-Bruno, A.M.S., Lemos, J.M. & Santos, R.B (2011). Ictiofauna e pesca no entorno de Penedo, Alagoas. *Rev. Biotemas*, 24 (1): 61-67.

Tamassia, S.T.J., Graeff, A., Schappo, C.L., Appel, H.B., Amaral, J.R.H., Casaca, H.M., Kniees, V., Tomazelli, J.R.O. (2004). Ciprinicultura – o modelo de Santa Catarina, In: Cyrino, E., Urbinati, E., Fracalossi, D. & Castognolli, N. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: Editora TecArt.

Thomé-Souza, M.J.F S., Deda, M.S., Santos, J.P., Carvalho, B.L.F., Garciov-Filho, E.B., Félix, D.C. & Santos, J.C. (2014). Estatística pesqueira da costa do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia. São Cristovão: Editora UFS.

Tschá, M.K. (2009). Avaliação do impacto de barragens na variabilidade e estruturação genética de *Pygocentrus piraya* (Teleostei: Characiformes) no Rio São Francisco. [Monografia de graduação]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná.

Vieira, M.J.A.F., Carvalho, M.A.M., Salmito-Vanderley, C.S.B., Salgueiro, C.C.M., Viveiros, A.T.M., Moura, A.A.A.N. & Nunes, J.F. (2011). Características do sêmen de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em latitude equatorial. *Arch. Zootec.*, 60(232): 1263-1270.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA ACTA DE ENGENHARIA DE PESCA/ACTA FISHING ENGINEERING (ACTAPESCA)

OBJETIVO - A Acta de Engenharia de Pesca/Acta Fishing Engineering (ACTAPESCA) tem por objetivo publicar trabalhos que abordam temas de interesse na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, do Brasil e de outros países do mundo.

INFORMAÇÕES GERAIS - Os originais devem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias à sua fiel compreensão. Devem ser enviados ao site da ACTAPESCA <http://seer.ufs.br/index.php/actapesca> de acordo com estas **normas**, donde serão enviados a dois consultores, especialistas no assunto e podem ser:

Artigos, Trabalhos Técnicos e Resenhas, com os seguintes itens:

1. Artigos: contribuições destinadas a divulgar resultados de pesquisas científicas originais concluídas devem conter no máximo **15 páginas**. Devem conter os seguintes **itens**: Título, Resumo (+ Palavras-chave), Abstract (+ Keywords), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão (estes dois juntos ou separados), Conclusões (opcional), Agradecimentos (opcional) e Referências.

Trabalhos Técnicos: contribuições que relatam experiência ou trabalhos desenvolvidos por pessoas ou instituições da área e devem conter no máximo **15 páginas**; Devem conter os seguintes **itens**: Título. Resumo (+ Palavras-chave), Abstract (+ Key words), Introdução, Corpo (desenvolvimento do assunto) Conclusões (denominados de Comentários Conclusivos ou Finais, Considerações Finais), Agradecimentos (opcional) e Referências (quando houver citações no texto).

Resenhas: contribuições diversas, como relatos de experiências, estudo de casos, análises de fatos, reflexões, etc., com no máximo **10 páginas**. Deve conter os seguintes **itens**: Título, Resumo e/ou Abstract relato (+ Bibliografia, opcional - se houver citação).

Obs: Os nomes dos **itens** e **sub-itens** devem ser escritos em **negrito**, com apenas a primeira letra maiúscula.

APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO - As contribuições devem ser digitadas no Word, em papel “A4”, com letra **Times New Roman, 12**, e em espaço **1,5** (entre linhas), com exceção do **Resumo** e **Abstract** (espaço simples), com margens de 2 cm em todos os lados, justificado e sem divisão de palavras no final da linha. Nomes científicos e palavras estrangeiras devem ser grafados em “*itálico*”.

Título: deve apresentar a idéia precisa do conteúdo, ser sucinto e explicativo escrito em letras **maiúsculas**, tamanho 12, **centralizado** e em **negrito**. **Title:** o título em inglês será da mesma forma, porém escrito com apenas a primeira letra maiúscula, **centralizado** e em **negrito**.

Autor(es): devem constar sempre na sua ordem direta, sem inversões, com o sobrenome maiúsculo. Segue-se aos autores os endereços institucionais e após o e-mail do autor correspondente.

Ciro Mendes CASTOR1*; José Mário BRAGA2 & Maria da Penha PIRILO1

1Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

2Instituto de Pesca de Xingó

*email: ciromc@ymail.com

Resumo: deve ser escrito em espaço **simples** inserto na **primeira página** (máximo **300 palavras**), e sumariar o objetivo, os resultados e as conclusões.

Palavras-chaves: 3 a 5 termos representativos do tema, não se deve usar palavras do título. 2

Abstract: versão fidedigna do resumo (máximo **300 palavras**), deve ser precedido do título em inglês. **Nunca utilize tradutores da Internet.**

Keywords: 3 a 5 termos, em inglês, representativos do tema, não se deve usar palavras do título.

OBSERVAÇÃO: Trabalhos submetidos para publicação em **inglês** ou **espanhol** devem conter, obrigatoriamente, resumo em **português**.

Introdução: deve fazer referência aos antecedentes, relacionados ao trabalho e expor com clareza o objetivo do mesmo.

Material e Métodos: deve expor claramente a natureza do material estudado e a metodologia utilizada, além da análise estatística. Não se deve detalhar metodologia de conhecimento público e marcas, modelos etc.

Resultados: apresentar de forma ordenada e coerente, seguindo as normas internacionais de nomenclatura científica, sistemas de unidade, abreviaturas e símbolos.

Discussão: interpretar e explicar os resultados e suas relações com outros trabalhos.

Conclusões: expor de forma ampla os resultados mais importantes em função dos objetivos propostos.

Agradecimentos: item opcional deve citar de forma sucinta as pessoas ou instituições que colaboraram na elaboração do trabalho ou do manuscrito. Não se agradece os órgãos financiadores, que devem ser citados na primeira página.

Referências: Baseadas no *APA Citation Guide*.

Livro (um autor)

Bello, C. T. (2005). *Tratado de Zoogeografia do Brasil: aspectos econômicos*. Ubá: Editora Nova.

No texto: A espécie ocorre... (Bello, 2005) ou Segundo Bello (2005) a espécie...

(Dois autores)

Rocha, R. & J.P. Lara (Eds.) (2004). *Marine fishes*. Victoria: University Press.

No texto: (Rocha & Lara, 2004)

Capítulo de livro

Brito, N. & Datena, C. R. (2005). Crescimento de miracéu *Astrocopus y-grecum* em laboratório. In: M.B. Costa (Ed.). *The Sea Fishes* (pp.23-27). Aracaju: Ed. Prelus.

No texto: (Brito & Datena, 2005)

Artigo de Revista

Costa, J.B. (1957). A seca no agreste pernambucano. *Rev. Bras. Geog.*, 7(27): 21-7.

No texto: (Costa, 1957)

Galvão, G.G. & Café, J.M. (2002). Peixes do Rio Farinha, MA. *Rev. Mar. Biol.*, 27(7): 733-49.

No texto (dois autores): (Galvão & Café, 2002)

Pantaleão, N. T., Omino, P., Gil, C. & Falcão, A. (1987). Raias do Brasil. *Bol. Zool.*, 7(8): 3-13.

No texto (três a cinco autores) (Pantaleão, Omimo, Gil & Falcão, 1947)

Mais de cinco autores

Koike, J., Itu, B., Marinho, A., Bitu, R. Brito, A.A. & Victor, J. (2007). A importância do bem-estar. *Rev. Bras. Bem-estar*, 7(1):7-27.

No texto (mais de cinco autores): (Koike et al., 2007) 3

Anais

Marinho, M. A. & Abe, B. (2001). A violência contra as tartarugas. In: *Congresso Americano de Zoociências* (pp. 33-47). Buenos Aires: Anais do CLZ, 6.

No texto: (Marinho & Abe, 2001)

Tese e Dissertação

Martus, M. (2001). *Contribuição estudo da pesca na Lagoa dos Patos* [Tese de Doutorado]. Pelotas (RS): Universidade do Arroio.

No texto: (Martus, 2001)

Artigo on-line

FAO (2007). *The world's fisheries*. Acessado em 27 de setembro de 2007 em <http://www.fao.org/fi/statist/htm>.

No texto: (FAO, 2007)

Correções - Os trabalhos que necessitarem de correções serão devolvidos aos autores e deverão retornar ao Editor no prazo de **7 dias**, caso contrário poderão ter a publicação postergada.

MATERIAL ILUSTRATIVO - As **tabelas** e **figuras** devem se restringir ao necessário para o entendimento do texto, numeradas em algarismos arábicos. As **figuras** devem ser “inseridas” no texto e nunca “recortadas” e “coladas”, devem ser de tamanho compatível, para não perder a nitidez quando reduzidas devem ser agrupadas, sempre que possível. As **tabelas** devem ser feitas com utilização da ferramenta **Tabela** do “Word”. As **legendas** devem ser auto-explicativas, em espaço simples, colocadas acima nas **tabelas** e abaixo nas **figuras**. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos nas legendas.

OBSERVAÇÃO - Antes de remeter o trabalho, verifique se o mesmo está de acordo com as **normas**, atentando ainda para os seguintes itens: correção gramatical, correção da digitação, correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos nas referências, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto.

ATENÇÃO:

a) a Revista não concorda necessariamente com os conceitos emitidos pelos articulistas; b) os recursos advindos de possíveis doações, financiamentos, assinaturas, venda de publicações da ACTAPESCA (disquetes, CDS, cópias impressas etc.) serão utilizados na manutenção da revista, não cabendo participação dos autores no usufruto desses recursos; c) os autores ao enviar seus trabalhos **concordam** com os termos destas normas; d) o autor principal (ou correspondente) é responsável pela aceitação, para publicação na Revista, dos demais autores do trabalho.

DÚVIDAS E ENVIO DE TRABALHOS: contactar o Editor no seguinte e-mail: **actapesca@gmail.com**

A ACTAPESCA está disponível no *site* da Universidade Federal de Sergipe/Pro-reitoria de pós-graduação e na página do IBCT/SEER: <http://seer.ufs.br/index.php/actapesca/>